

INRA mensuel

N° 63 juin 1992

METEOSAT SENEGAL
CANAL THERMIQUE
22 JUIN 1984

PLUVIOMETRIE : 12 =DECADE 3
23 =DECADE 2

Actualités

TRAVAUX ET RECHERCHE

Le transfert d'embryons chez la truie

Les races de porcs asiatiques, Meishan en particulier, sont bien connues en France, pour leurs performances de reproduction : puberté précoce, prolificité élevée. L'importance des portées s'explique par une meilleure survie embryonnaire (85 à 90 %) chez les Meishan par rapport aux races européennes (65 à 70 %). Des travaux récents de l'INRA permettent de comprendre en partie l'origine de cette supériorité : les embryons Meishan semblent croître plus rapidement à certains stades précoces de leur développement ; les interactions favorables entre les embryons et l'utérus sont plus intenses dans cette race.

Par ailleurs, un autre type génétique a été étudié, connu pour donner de grandes tailles de portée : la lignée INRA Large White hyperprolifique. Elle doit principalement son avantage à un taux d'ovulation plus élevé.

Dans les programmes de transfert d'embryons, ces femelles Large White hyperprolifiques constituent des "donneuses" par excellence et les truies Meishan des "receveuses" d'embryons. Dans ces conditions, la réussite du transfert d'embryons âgés de 5 à 6 jours est élevée (92 % de truies gravides) et permet d'obtenir une survie embryonnaire de 78 %, proche de celle observée dans les conditions naturelles de fécondation (85 %). Le transfert d'embryons, appartenant à un génotype rare ou exceptionnel, constitue donc un nouvel outil de reproduction disponible pour l'élevage porcin. (Presse Informations n° 157, mars 1992). Contact : Françoise Botté, physiologie de la reproduction des mammifères domestiques, Tours. Tél : 47 42 77 00.

Le "Rapport d'activité de l'INRA 1991" INRA mensuel, les Dossiers, n° 9, juin 1992, 52 pages, est paru. S'adresser à la DIC Paris.

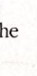
Des microbes qui dégradent les pesticides

Les bactéries et les champignons de la microflore des sols [1] réalisent l'essentiel des transformations qui conduisent à l'inactivation puis à la dégradation complète des molécules de pesticide.

Le laboratoire de microbiologie des sols de l'INRA (Dijon) étudie le comportement de ces microorganismes et tente d'en maîtriser l'efficacité.

Il est important pour l'environnement que des microorganismes capables de dégrader les pesticides avec une très grande efficacité puissent quelquefois se développer dans le sol. Ils présentent la particularité de pouvoir puiser le carbone et l'énergie nécessaires à leur activité directement dans la molécule de pesticide. L'origine de ces souches qui appartiennent à des espèces microbiennes très variées reste sujette à controverse. Elles pourraient préexister dans le sol, "reconnaissant" ensuite le pesticide comme une molécule proche de celles qu'elles utilisent habituellement. Il est également possible, qu'en présence d'un produit nouveau, plusieurs souches microbiennes parviennent, par transfert génétique, à réunir chez un seul organisme leurs possibilités métaboliques complémentaires pour assurer la dégradation complète du produit. Ainsi, il peut suffire de quelques mg de certains pesticides dans un kg de sol pour multiplier par 100 ou 1000 le nombre des organismes capables de transformer le produit. Bien entendu, les risques d'accumulation de résidus de pesticides dans le sol et d'une façon générale les risques de pollution des eaux sont alors largement réduits.

Ce comportement particulièrement efficace des microorganismes du sol n'est pas sans poser aussi quelques problèmes de pratiques agricoles. En effet, certains produits, pour protéger utilement les cultures, doivent persister dans le sol pendant plusieurs semaines. La prolifération excessive de microorganismes résultant de l'application répétitive de ces mêmes produits conduit dans ce cas à une perte d'efficacité des traitements en quelques années. Mais ces phénomènes n'apparaissent souvent que dans certains sols ou régions



1 10^8 à 10^9 microorganismes par gramme de sol, représentant plusieurs tonnes de matière sèche à l'hectare.

Truie Meishan.
Photo : Alain Beguey.



agricoles et leur épidémiologie reste à préciser.

Toutes les molécules organiques (d'origine naturelle ou issues de la synthèse industrielle) ne peuvent pas être rapidement dégradées par les microorganismes : parfois, lorsque des pesticides sont appliqués dans des zones peu propices à l'activité microbienne ou migrent trop vite vers les couches inférieures peu organiques du sol, le risque de contamination des nappes phréatiques grandit. L'étude des comportements microbiens peut permettre d'intervenir sur la persistance des produits dans le sol, soit par des apports organiques, soit dans quelques situations spécifiques par introduction de microorganismes dégradants sélectionnés. Elle peut aussi aider à une réflexion sur la nature des futurs produits phytosanitaires, dans une perspective de protection raisonnée de notre environnement. (D'après Presse Informations n° 157, mars 1992).
Contact : Jean-Claude Fournier, microbiologie des sols, Dijon. Tél : 80 63 30 00.

Ongulés sauvages :
de l'individu à la dynamique de population...

Sur la base de cet objectif fondamental de l'individu à la dynamique de population et en prenant comme modèle quelques espèces (le chevreuil, le sanglier, le mouflon et l'isard) l'Institut de Recherche sur les Grands Mammifères a été créé en 1986 au centre de Toulouse. L'établissement de la thématique générale de cet organisme associé a tenu compte des compétences des 2 équipes constitutives (étude de la biologie des populations de vertébrés pour l'équipe INRA et de la socialisation chez les ongulés sauvages pour l'équipe de l'université Paul Sabatier). Explicité de façon de plus en plus précise au fil des années, le cadre théorique de ce projet concerne l'écoéthologie constructiviste [2].

Les espèces étudiées posent des problèmes concrets et importants dans le cadre de l'aménagement du territoire. Au sein des écosystèmes qu'ils occupent, ces ongulés sont en fait capables de transformer très rapidement (quelques années au plus) la structure des formations végétales ligneuses (forêt, lande ou assimilé) et la composition des formations herbacées et d'entretenir ces formations dans leur nouvel état. Ce rôle est bien connu des professionnels, mais il est clair que tous les mécanismes d'abandon des terres, d'enfrichement des parcours, de reboisement sont potentiellement soumis à l'influence de leurs activités. D'un point de vue socio-économique, rappelons qu'ils sont à la fois gibiers nuisibles et animaux d'élevage, à la fois viande de venaison et pourvus d'une image symbolique vis-à-vis du public.

Sur chaque site d'étude, notre institut mène des opérations de recueil de données de terrain s'articulant autour de la constitution d'un pool d'animaux identifiables qui servent ainsi de sujets "traceurs" (marquage, après capture, à l'aide de colliers colorés, d'émetteurs, ou de capteurs).

Leur suivi sur le long terme par observations directes, par radiopistage ou par biotélémétrie nous informe sur leur ontogénèse individuelle (évolution de l'environnement social, des modalités d'occupation et d'utilisation de l'espace et du temps, ...). Il permet aussi d'apprécier d'une part leur contribution respective à la structure et au fonctionnement des groupes et d'étudier d'autre part leur affinité sociale en fonction de diverses caractéristiques (ségrégation sexuelle plus ou moins prononcée selon les espèces ou en fonction des saisons pour une même espèce, tendance à l'isolement avec l'âge).

L'accumulation de données individuelles sur plusieurs cycles biologiques annuels rend également possible l'estimation de la variabilité de certains traits de vie, comme par exemple dans la prise en compte des diverses composantes de leurs qualités de reproducteur (survie à l'âge de la première reproduction, espérance de vie reproductrice ou dans les accouplements, survie des jeunes jusqu'à la fin des soins parentaux). En complément, ceci permet de savoir s'il existe un attachement spatial plus ou moins prononcé en fonction des diverses contraintes (climat, topographie, ressources trophiques, compétition avec les ongulés domestiques, pression cynégétique ou touristique...). La mise en évidence de noyaux de population distincts nous incite alors à préciser les processus auto-organisateurs sous-jacents.

Ces travaux de recherche bénéficient de divers soutiens techniques (surtout de la part de l'Office National de la Chasse) et financiers. À titre indicatif, signalons que sur le plan européen, notre institut participe actuellement au programme STEP [3] et qu'il se propose d'être l'animateur d'un nouveau projet regroupant 7 équipes de 5 pays de la Communauté européenne dans le cadre du programme "agriculture et agro-industrie". Sur le plan national, notre institut se trouve impliqué dans le programme national de télédétection spatiale, dans un projet d'Agrotech et dans divers programmes régionaux.

Appel aux lecteurs

Envoyez-nous des informations ! Signalez-nous ce qu'il vous intéresserait de savoir ! Une multitude d'initiatives, venues de laboratoires, de techniciens, de scientifiques, d'administratifs, jouent un rôle dans la vie de l'INRA. Merci à ceux qui pensent déjà à nous écrire : INRA mensuel-DIC. Tél : 42 75 91 76 ou 91 94.

[2] Ce courant de pensée : *"analyse comment les individus, avec leurs singularités, contribuent à construire, au cours de leur ontogénèse, des associations et des groupes sociaux, comment ils constituent dans le même temps des unités de population où les flux géniques circulent de façon hétérogène et donc comment ils contribuent à la dynamique de la population, au partage des ressources, à l'équilibre d'un écosystème, l'ensemble de cette dynamique se construisant sur le modèle des processus auto-organisateurs".* (Professeur R. Campan, septembre 1991).

[3] STEP : Sciences and Technology for Environmental Protection.



TRAVAUX ET RECHERCHE

Une étude réalisée dans ce cadre : l'isard dans la réserve de faune d'Orlu

La réserve de faune d'Orlu, située à proximité de la ville d'Ax-les-Thermes (Ariège) abrite actuellement la plus forte population d'isards de toute la chaîne pyrénéenne (plus de 30 individus aux 100 hectares). En collaboration avec le service technique de l'Office National de la Chasse, notre institut y conduit des travaux de recherche depuis 1986. Diverses campagnes de piégeage entreprises en automne ou au printemps sur un secteur restreint de la réserve d'Orlu (la Jasse d'En Gaudu, prairie située à environ 1500 m d'altitude et bordée d'une hêtraie) ont jusqu'à présent permis le marquage de 162 isards (utilisation de lacets à patte disposés dans des coulées pour des captures au hasard). Une campagne d'été à plus haute altitude (1900 m) destinée à la capture de couples mère-chevreau a également été effectuée en juin 1989 : 25 individus supplémentaires ont ainsi pu être marqués. Les relevés de terrain se font à partir de ce pool d'animaux identifiables.

De manière à déboucher sur une vision fonctionnelle des groupes, les travaux portent sur une meilleure connaissance des mécanismes responsables de leur plus ou moins grande stabilité (taille, composition, participation à tel ou tel type de groupe de la part d'individus marqués appartenant à diverses classes d'âge et de sexe, synchronisation des activités au sein du même groupe, conséquences du dérangement, affinité plus ou moins importante entre individus marqués...). En intégrant la dimension temporelle et spatiale dans la description des groupes au pâturage, il a été démontré que les isards suivent une "trajectoire ontogénétique centrifuge" : les chevreaux de moins de 5 mois ont une forte tendance à se trouver au centre, les adultes des deux sexes étant localisés davantage en périphérie. La proximité dans l'espace des animaux à l'intérieur des groupes est maximale durant la saison de reproduction (juin) et minimale durant l'hiver (février).
L'étude de l'association entre individus marqués a permis de démontrer que de fréquents changements dans les affinités sociales se produisent, tout au moins chez les femelles adultes, à des échelles de temps variées (au cours des saisons ou d'une année à l'autre).
La conjonction de toutes les informations concernant les animaux marqués aboutit finalement à l'élaboration d'une image globale qui permet de rendre compte des modalités de l'organisation socio-spatiale de la population dans son ensemble.
À une échelle pluri-annuelle, la majorité des isards suivis utilisent des domaines stables qui débordent peu des limites de la réserve d'Orlu en période estivale. Cet attachement spatial se manifeste notamment par le peu de mélange, au niveau de la prairie d'En Gaudu, entre les individus qui proviennent des versants environnants. Malgré leur attirance commune pour la même ressource trophique et malgré la grande fluidité des groupes, on assiste en effet à la constitution et au maintien de plusieurs pools bien distincts qui se répartisssent sur l'ensemble de cette prairie. Les limites du domaine "collectif" de ces sous-unités sociales ne peuvent pas être assimilées à des obstacles naturels infranchissables, puisqu'il s'agit, par exemple, d'une rivière et d'un thalweg peu profonds. À l'intérieur de chacune de ces sous-unités socio-spatiales, on peut observer des associations privilégiées entre individus marqués. Mais comme nous l'avons indiqué précédemment, ces associations ne sont pas la règle, puisqu'elles sont instables dans le temps (la seule exception demeure bien entendu le lien particulier qui unit la mère à son chevreau).
Cette organisation socio-spatiale de la population d'isards qui fréquente la prairie d'En Gaudu se retrouve également pendant l'été, au-dessus de 2000 m d'altitude (zone estive). Dans le cas de deux sous-unités, une première zone d'estive est utilisée en commun. Par la suite, la majeure partie des animaux de ces deux sous-unités utilise un 2ème site d'estive, alors que quelques autres individus se cantonnent dans une zone distincte. En début d'automne, l'ensemble de ces isards se regroupe à nouveau avant de rejoindre la prairie d'En Gaudu. La campagne de piégeage organisée en juin 1989 a permis de marquer quelques animaux qui fréquentent aussi la même première zone d'estive que les deux sous-unités considérées ici. Il s'agit d'un pool d'isards qui ne fréquente pas du tout la prairie d'En Gaudu puisqu'il reste en altitude et qui par conséquence était jusqu'alors passé tout à fait **"inaperçu"**.

Dominique Pépin
Institut de Recherche sur les grands mammifères,Toulouse



Capture d'isard, réserve d'Orlu.
Photo : Gilles Cattiau.

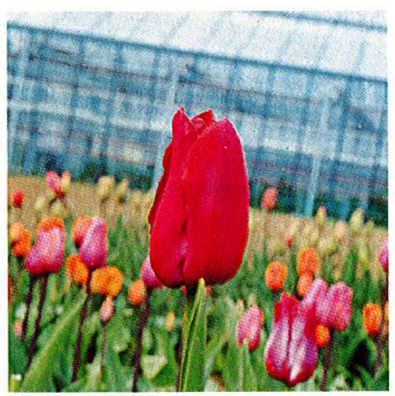
La tulipe "Bordeaux" : un travail de 23 ans !

La tulipe "Bordeaux", obtention INRA, est une tulipe à grande fleur de couleur rubis avec un fond bleuté, un bouton élégant, légèrement pointu ; elle est précoce et vigoureuse.

Cette première variété française de tulipe est née à l'INRA Rennes à Ploudaniel. Cette création variétale est l'aboutissement de 23 années de recherches et d'expérimentation.

La tulipe "Bordeaux", originale pour l'acheteur, est également intéressante pour le producteur de bulbes et pour l'horticulteur, en raison de sa vigueur et de son aptitude au forçage précoce : dans l'ouest de la France, sa floraison est possible dès le début du mois de décembre en serre peu chauffée (9-10° C minimum).

Photo : Marcel Le Nard.



Sa commercialisation devrait commencer dans 3 à 5 ans.

Une amélioration rapide de la tulipe se heurte à deux obstacles : au long délai de 5 à 6 ans qui sépare le semis de la première floraison, s'ajoute un faible coefficient naturel de multiplication annuelle, entre 2 et 3. Il en résulte que le délai qui sépare le semis de la diffusion commerciale d'une nouveauté est d'environ 25 ans. Pour tenter de réduire ce délai, l'INRA à Ploudaniel mène des recherches sur la multiplication *in vitro* de la tulipe. La maîtrise de cette technique est un objectif prioritaire car elle ouvrirait des perspectives nouvelles pour l'amélioration de cette espèce.

Les variétés créées par l'INRA sont confiées aux professionnels membres du SAPHO-Bulbes (Syndicat pour l'Amélioration de Plantes Horticoles et Ornementales, section Bulbes) qui, avec l'aide du Comité National Interprofessionnel de l'Horticulture (CNIH), les multiplient et les expérimentent avant de prendre la décision de les commercialiser. Cette décision est prise en accord avec Agri Obtentions, filiale de l'INRA, qui participe à la définition des modalités de commercialisation des nouveautés et à leur promotion. (Presse Informations n° 158, mai 1992).
Contact : Marcel Le Nard, Amélioration de la pomme de terre et des plantes à bulbes, Ploudaniel. Tél : 98 83 61 76.

Fibres alimentaires et santé

Les fibres alimentaires

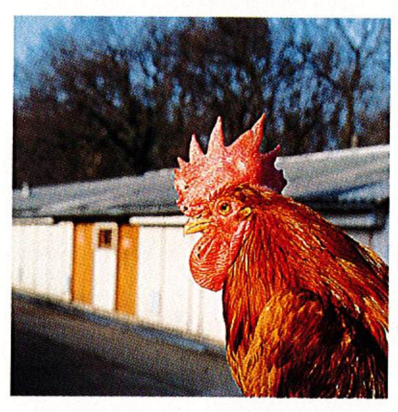
Elles représentent essentiellement la fraction glucidique (polyoside) des aliments qui parvient non digérée en fin d'intestin grêle. Les fibres, au sens strict, proviennent soit des parois végétales (celluloses, hémicelluloses, pectines), soit du cytoplasme (gommes, mucilages, voire amidon résistant aux enzymes intestinales). On leur associe d'autres glucides à chaîne courte également indigestibles, naturels ou synthétiques. Des recherches récentes montrent que, selon leur origine botanique, leurs propriétés physicochimiques (solubilité, pouvoir gélifiant...) et leurs concentrations dans les aliments, les fibres pourraient avoir des effets bénéfiques tant au niveau du fonctionnement du tube digestif (transit accéléré, prévention des pathologies coliques) que du métabolisme général (diminution de la glycémie, de la cholestérolémie...).

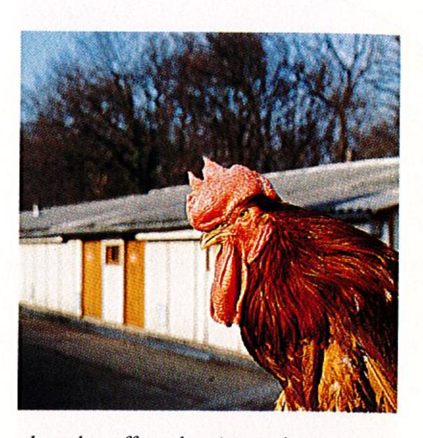
Les glucides indigestibles parvenant dans le côlon sont dégradés et fermentés par la population bactérienne en métabolites divers : acides gras à chaîne courte (acétique, propionique, butyrique), acide lactique, gaz (H_2, CO_2 et éventuellement CH_4). Il apparaît que la consommation en quantité élevée de certaines fibres peut conduire à des fermentations excessives ayant des effets négatifs sur l'hôte (météorisme, acidification excessive du milieu colique...) ; par contre, un apport de fibres entraînant une fermentation progressive et continue pourrait réduire les risques de cancer colique, notamment en abaissant le pH du milieu (diminution de la toxicité et de la transformation des sels biliaires), en élevant les concentrations en acide butyrique (acide impliqué dans le maintien de l'intégrité de la muqueuse) et en réduisant les concentrations en ammoniac (produit du catabolisme azoté impliqué dans la carcinogénèse). Cependant, les conditions de formation de ces métabolites ainsi que leurs conséquences physiologiques, physiopathologiques et nutritionnelles sont encore mal connues.

Sur ce thème des projets sont développés au département nutrition alimentation sécurité alimentaire destinés à :

• connaître et optimiser le métabolisme bactérien :
- recherche de l'influence de la nature des fibres sur la production bactérienne d'acides organiques et (ou) de gaz en utilisant des modèles

Photo de gauche : Rhode-Island Red R-.
Photo de droite : R+.
Photo : Jeanine Goacolou.





in vitro (fermenteurs continus) ou *in vivo* (rats conventionnels ou à flore contrôlée) ;
- étude des facteurs alimentaires et bactériens qui favorisent la production d'acides (acétate, butyrate) aux dépens de celle de gaz...

• mieux connaître l'ontogénèse des modifications anatomiques fonctionnelles et pathologiques du gros intestin sous l'action des métabolites bactériens et évaluer les conséquences digestives de l'ingestion de divers types de fibres sur :
- le cycle entérohépatique des sels biliaires et de l'azote ;
- l'interaction avec les minéraux (calcium) ;
- l'état de la muqueuse colique et le métabolisme énergétique des cellules coliques ;
- la prévention de la cancérogénèse colique...

• rechercher les mécanismes à l'origine des effets hypoglycémiants et hypolipémiants des fibres et en particulier l'implication du métabolisme hépatique.

TRAVAUX ET RECHERCHE

Ces programmes font l'objet de collaborations avec d'autres départements de l'INRA, notamment le département technologie des glucides et des protéines (INRA Nantes) et avec des centres hospitaliers.

Grâce à l'ensemble de ces travaux qui permettront d'approfondir les mécanismes plurifactoriels consécutifs à l'ingestion des fibres on peut espérer, dans un proche avenir, définir les caractéristiques de "fibres santé" dont les qualités nutritionnelles et physiologiques seront optimisées.
Contact : Michèle Durand, INRA-Jouy. Tél : (1) 34 65 23 04.

Des poules économes

Chez la poule pondeuse, l'alimentation représente 60 à 70 % du coût de production ; c'est pourquoi les sélectionneurs ont cherché à améliorer le rendement de la production d'oeufs (kg d'aliment consommé/kg d'oeufs produits) en diminuant le poids des poules tout en augmentant la ponte. Cependant, à poids égal et ponte égale, il existe, entre poules d'un même troupeau et selon les souches, des différences pouvant atteindre jusqu'à 40 % de la consommation. Cette variation résiduelle de la consommation nous a semblé suffisamment importante pour que nous en explorions, à partir de 1976, la composante génétique, en vue de montrer la possibilité d'une sélection directe sur l'efficacité alimentaire.

Le critère de sélection choisi "R" est "l'écart individuel de la consommation observée chez la poule à une consommation prédite d'après son poids, sa ponte et sa variation de poids sur une période de 28 jours (après le pic de ponte)". R représente donc, pour chaque animal, sa prise alimentaire résiduelle une fois qu'à été prise en compte la consommation couvrant ses besoins d'entretien (poids corporel), ses réserves (variation de poids) et, pour les poules, ses besoins de production (masse d'oeufs).

Sur ce critère, à partir d'une souche de pondeuses Rhode-Island Red nous avons sélectionné depuis 1976 deux lignées divergentes. Après 15 générations de sélection individuelle dans chaque sexe, nous avons obtenu 2 lignées très différenciées pour leur prise alimentaire : l'une R- à faible consommation, l'autre R+ à forte consommation. Cette différence représente 35 % et 17 % de la consommation moyenne observée chez les coqs et chez les poules. La divergence est du même ordre en ce qui concerne la consommation totale d'aliment. Comme le poids corporel et la masse d'oeufs ne diffèrent pas entre lignées, l'indice de consommation se trouve nettement amélioré pour la lignée R-.

Des changements associés à cette sélection sont apparus, certains prévisibles, d'autres inattendus. Ainsi, les animaux de la lignée R- la plus efficace, présentent une réduction de la crête et des barbillons qui jouent un rôle dans les déperditions caloriques. Ce résultat est à rapprocher des effets du gène crête en pois qui réduit les appendices et diminue R d'environ 2 %. De même, les différences de la température rectale et de celle de la crête (0,4° C et 2° C respectivement entre les coqs R+ et R-) sont imputables à des modifications de la thermolyse et de la thermogénèse. On peut maintenant différencier les deux lignées selon la couleur de leur plumage, rouge foncé chez R+ et rouge doré (plus clair) chez R-. Or, nous avons déjà montré que des gènes majeurs qui éclaircissent la couleur du plumage entraînent une économie d'aliment de 1 à 4 %. Nous avons aussi observé chez les animaux R- une meilleure solidité de la coquille de l'oeuf, un meilleur taux d'éclosion, mais semble-t-il un engraissement plus important ! Enfin, des mesures sur les coqs montrent que si le métabolisme basal n'est pas différent dans les 2 lignées, la thermogénèse alimentaire est considérablement accrue chez les coqs R+. Ces lignées constituent un modèle original pour l'étude des bases physiologiques de la prise alimentaire et de sa régulation chez les oiseaux. Mais, d'ores et déjà, elles démontrent que l'utilisation directe ou indirecte de la consommation résiduelle peut être envisagée pour développer des lignées "économes" d'aliment. Il faut en effet savoir qu'une réduction de la consommation alimentaire de 5 g/poule/jour entraînerait une économie de 90 000 t d'aliment par an, en France.

Tout cela explique peut-être pourquoi, à la suite de nos résultats, plusieurs équipes européennes ont démarré des expériences très semblables ! (Extrait INRA-JIR, n° 61, avril 1992).

André Bordas, Francis Minvielle
Génétique Factorielle,
Jouy-en-Josas ■

ANIMER DIFFUSER PROMOUVOIR

Recherches et mémoire
l'INRA et ses archives

Pour que scientifiques et archivistes se rencontrent...

L'INRA existe depuis 1946. Mais c'est seulement en 1988 que des liens ont été noués entre l'INRA et les Archives nationales. Une mission révéla alors à la fois la richesse potentielle des archives de l'INRA et l'ampleur des pertes subies depuis ses origines.

Savez-vous qu'il existe une loi sur les archives ?

La loi du 3 janvier 1979 définit les archives comme "l'ensemble des documents, quels que soient leur date, leur forme et leur support matériel, produits ou reçus par toute personne physique ou morale et par tout service ou organisme public ou privé, dans l'exercice de leur activité".
Tous, donc, nous produisons des archives. Les dossiers de l'administrateur, les plans de l'architecte, les notes du chercheur, sont autant de documents d'archives.

Quelles obligations pour les archives publiques ?

Les archives publiques -celles qui procèdent des activités de l'État, des collectivités territoriales, mais aussi des établissements publics, tel l'INRA- sont imprescriptibles. Elles ne peuvent faire l'objet d'éliminations sans l'accord de la Direction des Archives de France. Leur bonne conservation incombe à l'organisme qui les produit... jusqu'au jour où celles qui offrent un intérêt historique seront versées aux Archives nationales, pour y être conservées à titre définitif. Elles seront librement communicables après un délai minimum de trente ans.

Pourquoi conserver les archives scientifiques ?

Pas d'histoire sans archives, pas de mémoire sans archives. La recherche scientifique regarde vers l'avenir mais elle implique la connaissance du passé. Ce qui est aujourd'hui objet de recherche pour le scientifique le sera demain pour l'historien. Les deux démarches sont, au vrai, complémentaires et l'histoire des sciences est aujourd'hui reconnue comme une discipline à part entière.
Mais il faut des matériaux pour l'historien. Ces papiers de toutes sortes, comptes rendus d'expériences, notes de laboratoires, si dépourvus d'intérêt pour le scientifique une fois sa recherche aboutie, sont des sources essentielles pour reconstituer l'histoire d'une découverte, l'élaboration d'une méthode. Trop souvent, ils disparaissent sans avoir livré leur témoignage.
La France s'efforce aujourd'hui de rattraper son retard sur les pays anglo-saxons, où existent depuis plus de vingt ans des centres spécialement chargés de la conservation des archives à caractère scientifique et technique. Des établissements tels que le CNRS ou l'INSERM se sont déjà dotés de l'organisation nécessaire.

Et l'INRA ?

À la suite de la mission d'un conservateur des Archives nationales à l'INRA en 1989, plusieurs fonds d'archives, tant administratives que scientifiques, ont été remis aux Archives nationales : celles de Jacques Poly, Jean Rebischung, Claude Reboul ou d'autres encore.

C'est pourquoi outre la poursuite de dépôts aux Archives nationales, la direction va s'engager dans la mise en place d'un service "Archives". À suivre.

L'INRA aura bientôt cinquante ans. Quelles archives resteront au terme d'un demi-siècle d'histoire ?

Mireille Jean
Conservateur aux Archives nationales
Chantal Boucher
INRA

Manifestations

Le club jeunes Bio-science INRA

Le premier anniversaire du club de Thonon a été l'occasion pour les sept jeunes de celui-ci de présenter aux dirigeants parisiens de l'INRA et aux représentants du ministère de la Recherche et de l'Espace leurs conclusions sur la qualité des eaux du Lac Léman.

Les objectifs scientifiques du club ont été exposés puis évalués par les scientifiques présents : initiés à des observations physicochimiques et biologiques simples, les jeunes du club ont pu appréhender le fonctionnement de l'écosystème lacustre. Autonomes sur le terrain (mise à disposition d'un bateau de pêche et du matériel d'expérimentation), ils ont collecté durant toute l'année des informations qui serviront demain dans le cadre des recherches menées à Thonon.

L'aspect information et communication n'a pas été oublié dans cette action. Ainsi les jeunes présenteront leurs résultats dans les écoles et une disquette regroupant les données de terrain et les graphiques sera disponible pour illustrer les cours des enseignants...

Au programme de leur voyage studieux : la visite du centre de Versailles et plus particulièrement celle du laboratoire des sols où les jeunes ont pu passer au microscope électronique à balayage des sédiments du Léman.

Les sept lycéens ont exprimé le souhait de continuer leur activité au sein du club. Dans l'immédiat, l'un d'entre eux sera peut-être sélectionné pour effectuer un voyage d'étude du 15 au 30 juillet, sur le lac Baïkal. Organisé par la fondation Ushuaïa, il constituera une véritable mission de découverte offerte à des jeunes de 18 à 25 ans.

Sandrine Gélin, DIC
Jean-Claude Druart, Thonon

Séville : la recherche publique française dans un écrin

Dans le cadre de l'exposition universelle de Séville, qui vient d'ouvrir ses portes le 20 avril, le ministère de la Recherche et de l'Espace, le CNRS, le CEA, l'INSERM, l'INRA, l'IFREMER, l'ORSTOM, l'Institut Pasteur, l'AFME, le CNET, les laboratoires de recherche des musées de France et des

Lire le Paysage

L'intérêt suscité par le colloque organisé au Musée d'Orsay à l'occasion de la Fête de la Science incite l'INRA et le Musée d'Orsay à s'associer à nouveau sur le thème : "1848-1914 : lectures agronomiques des transformations du paysage".
Le cadre chronologique dans lequel s'inscrivent les collections du musée correspond à une période d'évolutions majeures dans l'histoire du monde rural. Scènes de genre, intérieurs paysans, femmes rurales au travail, paysages et émergence du péri-urbain..., les regards croisés de l'agronome, du sociologue, de l'économiste, de l'historien peuvent faire surgir, à travers l'oeuvre d'art, une vision nouvelle des changements intervenus dans les paysages et les modes de vie sous l'effet des innovations technologiques de la révolution industrielle.
Ce projet réunira des scientifiques de l'INRA et des conservateurs, des historiens d'art et le service culturel du musée d'Orsay.
Des séances de travail régulières conduiront à élaborer un contenu de visites guidées pour le public et pourront donner matière à colloque et à publication.
Afin de constituer rapidement un groupe de travail, **merci de prendre contact avec la DIC** si vous-même ou quelqu'un de votre entourage êtes intéressé par ce projet et susceptible de lui apporter un concours actif.
Contact : Claire Sabbagh.
Tél : 42 75 93 83.

Bibliographie

- "Pays, paysans, paysages dans les Vosges du sud", INRA-École nationale supérieure des sciences agronomiques appliquées, 1977, 192 p.
- "Comprendre un paysage", Bernadette Lizet, François de Ravignan, éd. INRA.
- "Paysans et Paysages", A. Burguière, éd. Nathan.
- "Lectures du paysage", coll. INRAP, éd. Foucher.
- "Le paysage retrouvé", B. Quillet, éd. Fayard.

monuments historiques présentent le film **"Objectif Terre"** dans deux des douze écrins du promenoir entourant le puits d'images du Pavillon français [1]. Cette scénographie, mêlant images vidéo et images virtuelles projetées sur un écran géant illustre les spécificités de la recherche française : tradition humaniste, diversité des champs couverts, importance des résultats obtenus, complémentarité des organismes, moyens ; autant d'éclairages qui permettent de témoigner de sa diversité, de sa vitalité et de ses domaines d'excellence.

[1] 3 films réalisés respectivement par Matra, le CNES et l'Aérospatiale sont diffusés en continu dans le puits d'images.

Cinq thèmes et plus de trente résultats de recherche

- Nourrir le monde [2].
- Soigner les hommes.
- Gérer la planète.
- Rapprocher les hommes.
- Connaître.

constituent le fil directeur d'"Objectif terre", dans lequel l'esprit de recherche est symbolisé par l'albatros, oiseau avide de grands espaces pouvant couvrir près de 1000 km par jour.

[2] Le thème "Nourrir le monde" comprend :
• sélectionner, améliorer : production d'animaux jumeaux par clonage d'embryons (INRA), régénération des plantes par génie génétique (INRA) ;
• détecter : repérage des bancs de thons par radar (CNRS) ;
• produire : fermes marines pour élever turbots, loups et daurades (IFREMER), conservation des aliments par ionisation (CEA), épuration bactérienne du lait par microfiltration sur membrane (INRA).

Le 12 juin Pierre Douzou a donné une conférence sur "la nouvelle biologie". Un film sur les travaux du laboratoire de celui-ci a été réalisé par Gérard Paillard, DIC-Paris. (Extrait : Lettre du ministère de la Recherche et de l'Espace, n° 86, avril 1992).

1492 : l'une des plus grandes découvertes alimentaires

Pour célébrer 1492 et l'ouverture de la 1ère tranche de l'Agropolis-Museum, les responsables du complexe agronomique ont confié à la Sté Films et Formes, qui avait déjà réalisé l'exposition sur la Vigne et le Vin à la Villette, l'organisation d'une exposition qui retracera, à l'automne, l'aventure des plantes venues d'Amérique : maïs, pomme de terre, tomate, tournesol, arachide, haricot, manioc, vanille, piment, cacao, tabac, avocat, quinquina... Selon les responsables du projet, "les plantes de la découverte sont en effet à la base de l'une des plus grandes révolutions alimentaires de l'histoire". L'exposition restera 3 mois à Montpellier avant de s'installer à la Villette. (Extrait de Agro-bref du 31 mars 1992).

Inauguration de la rue Georges Morel à Angers Technopole

Les chercheurs du centre d'Angers, situé au coeur d'une région d'intense activité horticole et participant à une technopole dont la biologie végétale constitue un des thèmes forts, sont particulièrement sensibles à l'impact des travaux de Georges Morel, chercheur à l'INRA, disparu en 1973, dont les travaux sur la régénération de plantes à partir de méristèmes [3] sont à l'origine de procédés de reconstitution de clones sains à partir de plantes virosées et des méthodes de micropropagation *in vitro.* Sous l'impulsion de Jean-Luc Gaignard, le centre a proposé aux maires des communes de Beaucouzé et d'Angers de donner le nom de ce grand physiologiste végétal à la voie sur laquelle est situé le centre (qui s'appelait route de St-Clément). Après avoir été convaincus de l'importance des apports de Georges Morel, ceux-ci avaient donné leur accord. Mercredi 20 mai, quelques mois après la mise en service effective de cette nouvelle appellation, l'inauguration officielle de la rue Georges Morel a donné lieu à une cérémonie, en présence de Madame Morel, du professeur Roger Gautheret (ancien président de l'Académie des Sciences et patron de thèse de Georges Morel), de M. Monnier (Maire d'Angers) et d'autres personnalités scientifiques et politiques, ainsi que du personnel du centre.

[3] "Massif de cellules embryonnaires situé au coeur du bourgeon et dont l'activité assure la croissance des tissus".

Outre l'inauguration de la plaque située à proximité du centre, cette cérémonie a comporté un mini-colloque dédié à Georges Morel, organisé par Jacques Tempé (professeur de pathologie végétale à l'Institut National Agronomique). Au cours de son exposé introductif, Jacques Tempé a insisté sur la pertinence remarquable de certaines des intuitions de Georges Morel, en particulier, sur l'importance qu'il prévoyait des manipulations de cellules végétales *in vitro.* Il a également rappelé que les travaux menés sur la galle du collet (crown-gall) par Georges Morel et son équipe avaient conduit ces chercheurs à proposer dès 1969 l'hypothèse d'un transfert d'information génétique de la bactérie responsable de cette maladie, *Agrobacterium tumefaciens,* aux cellules végétales infectées, plusieurs années avant que des équipes étrangères n'apportent la démonstration de ce transfert par les méthodes nouvelles de la biologie moléculaire.

Joseph Bové (président du centre de Bordeaux et professeur à l'université Bordeaux II), spécialiste des maladies des agrumes, a consacré une grande partie de son exposé à l'application particulièrement spectaculaire de la régénération de plantes à partir de méristèmes dans le cas de ces espèces, atteintes de nombreuses maladies. Dans le cas des agrumes, il n'a pas été possible de cultiver les méristèmes *in vitro,* mais la méthode de micro-greffage de méristèmes mise au point par un chercheur espagnol, Luis Navarro, à partir des travaux d'un autre spécialiste de la micropropagation, le chercheur californien Toshio Murashige, a permis en quelques années de régénérer l'essentiel des vergers agrumicoles espagnol et français (c'est-à-dire corse, en l'occurrence...) et d'engager la régénération des vergers agrumicoles d'Amérique du Sud.

Philippe Boxus (directeur de la station de recherche sur les cultures fruitières et maraîchères de l'université agronomique de Gembloux), dont les travaux sur la micropropagation de nombreuses espèces ont fait un expert internationalement réputé dans ce domaine, a brossé un tableau impressionnant du développement des applications commerciales de ces techniques au cours des dernières années, insistant, en particulier sur l'impact qu'elles peuvent avoir pour certains pays en voie de développement et ceci pour des coûts relativement modestes. Le président de séance, Henri Duranton (membre de l'Académie des Sciences) a insisté sur le modèle d'applications de travaux de recherche fondamentale que représentent les recherches de Georges Morel. M. Monnier a rappelé les grandes lignes de la politique de la ville en matière de transfert de technologie.

Fête de la Science,
INRA Antibes à Sofia Antipolis.
Photo : Christian Slagmulder.



Il a mentionné divers aspects de sa collaboration avec l'INRA et souligné, en particulier, la façon exemplaire dont avait été menée l'opération de relocalisation de la station nationale d'essai de semences du GEVES. Il a conclu son exposé en constatant que l'activité de Georges Morel illustrait bien une des préoccupations de son équipe, un certain équilibre entre le savoir et le savoir-faire. Marie-Françoise Chevallier-Le Guyader (directeur de l'Information et de la Communication) qui représentait le directeur général de l'INRA, a souligné, entre autres, l'importance pour un organisme de recherche de s'attacher à l'histoire des hommes qui font la science.

La réunion s'est poursuivie par un déjeuner amical, émaillé de diverses interventions de participants rappelant des souvenirs personnels de leur rencontre avec Georges Morel. Grâce aux organisateurs de cette journée, Jean Salette (président du centre) et Daniel Renou (secrétaire général) aidés des services généraux, la réunion s'est déroulée dans une atmosphère particulièrement conviviale, qui illustrait une des qualités de la vie à l'INRA... Dans l'après-midi, amis et anciens élèves de Georges Morel, auxquels se sont joints les organisateurs locaux, se sont réunis pour étudier les moyens à mettre en oeuvre pour amplifier l'initiative prise par le centre d'Angers et perpétuer le souvenir de ce grand chercheur de l'INRA. Le comité mis sur pied pour mener à bien ce travail, présidé par J. Bové et animé par J. Tempé et J.P. Bourgin, tiendra informé de ses projets l'ensemble des intéressés (éventuellement via INRA mensuel...).

Georges Morel

Georges Morel (1916-1973), qui a mené toute sa carrière de chercheur à l'INRA, a été un pionnier de la culture de tissus végétaux in vitro. Fils d'un architecte paysagiste/horticulteur de Béthune, il a suivi des études à l'Institut de Chimie de Paris, mais s'est intéressé aussi très vite à la biologie végétale. Après une première étude sur les propriétés anticryptogamiques de dérivés du charbon, financée par une bourse des Charbonnages de France, il prépare sa thèse sur la culture associée de parasites obligatoires et de tissus végétaux dans le laboratoire de R.J. Gautheret, un des créateurs de la culture de tissus végétaux in vitro. Sa première publication sur ce thème (1944) est ainsi consacrée au "développement du mildiou sur les tissus de vigne cultivés in vitro". Au cours d'un séjour post-doctoral dans le laboratoire de R. Wetmore, aux États-Unis, il travaille à la mise au point de milieux de culture de monocotylédones et de Ptéridophytes et, en particulier, établit les conditions de régénération de plantes à partir d'apex de divers Ptéridophytes (fougères, sélaginelles, lycopodes). Revenu en France (1951), il réussit à étendre ce succès à des apex de dicotylédones et, en 1952, avec Claude Martin, il obtient la régénération de plantes saines de dahlia à partir de méristèmes provenant de plantes virosées. Ce résultat a été ensuite étendu à d'autres espèces et est à la base d'un procédé qui a eu un grand impact économique chez de nombreuses plantes atteintes de maladies virales. De plus, son application à la pomme de terre, puis au Cymbidium a permis de mettre au point des méthodes de multiplication végétative in vitro, qui auront également une portée économique considérable et sont appliquées par de nombreuses entreprises à travers le monde. L'intérêt de G. Morel pour la biochimie s'est traduit par des études menées sur les particularités du métabolisme azoté des tissus tumoraux de crown-gall et la découverte de composés nouveaux, appelés opines par la suite et dont son équipe (Goldmann, Petit, Tempé) montre pour la première fois qu'ils sont caractéristiques de la souche d'Agrobacterium tumefaciens responsable de la tumeur. Ces résultats l'amènent à proposer dès 1969 l'hypothèse d'un transfert d'information génétique des bactéries vers les cellules des tissus infectés. Cette hypothèse ne sera confirmée par des équipes étrangères, grâce aux méthodes nouvelles de la biologie moléculaire qu'une dizaine d'années plus tard et Agrobacterium deviendra un outil courant pour transférer des gènes étrangers à des plantes. L'intuition de G. Morel sur le rôle que pouvaient jouer diverses techniques de culture in vitro en amélioration des plantes, intuition qui l'a amené, en particulier, à organiser avec J. Tempé le premier congrès international consacré aux protoplastes végétaux, s'est trouvée largement confirmée par l'explosion qu'ont connues depuis les biotechnologies végétales.

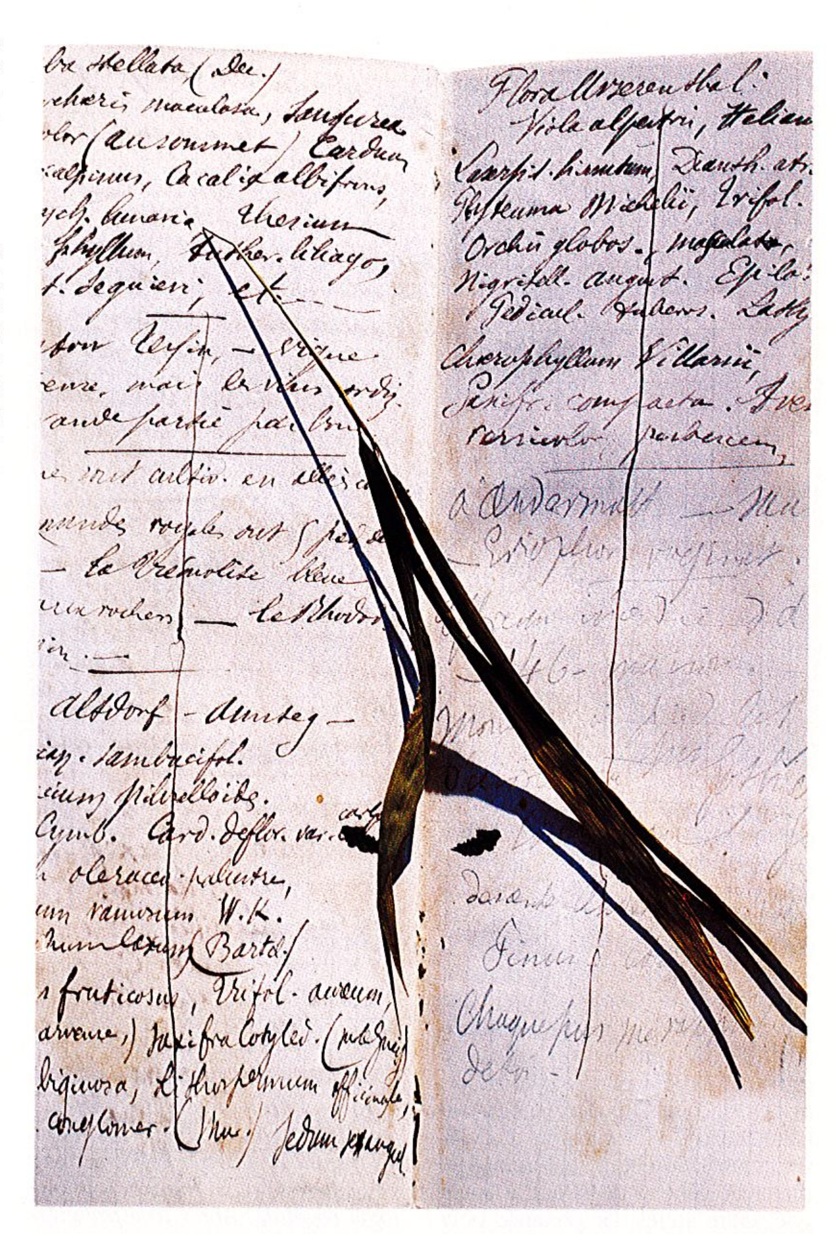
Jean-Pierre Bourgin
Biologie cellulaire, Versailles

Culture scientifique et technique à Angers

À partir d'expériences pédagogiques pilotes menées par des chercheurs et techniciens du Centre INRA d'Angers et des enseignants d'écoles primaires, de collèges et de lycées de la région (Projets d'Action Éducative scientifiques), le **Centre de Culture Scientifique et Technique** d'Angers a été créé le 6 mai [4]. Il s'agit du premier Centre de la

[4] Voir "INRA mensuel" n° 57, p. 37-39.

Fête de la Science, INRA Nancy : de la science à l'oeuvre d'art : Émile Gallé, botaniste, industriel et artiste. Carnet d'Émile Gallé. Photo : Philippe Dubois.



Région des Pays de la Loire, créé avec le soutien de la Direction Régionale de la Recherche et de l'Espace et la participation des Collectivités territoriales. L'ensemble des établissements de recherche et d'enseignement supérieur ont rejoint l'INRA dans cette démarche en participant à la mise en place de cette nouvelle structure.

Ce centre rassemble des universitaires, des chercheurs de l'INRA, du CNRS, des industriels et des enseignants qui souhaitent ensemble **transmettre leur savoir aux jeunes.** Les thématiques d'Angers : le **végétal, le génie biologique et médical et la productique robotique** seront ses points forts. Formation, encadrement scientifique, seront les missions des chercheurs qui transmettront leurs connaissances aux jeunes par l'intermédiaire des enseignants. Des animateurs seront embauchés par cette structure, **interface entre la recherche et les jeunes.**

ANIMER DIFFUSER PROMOUVOIR

Un **centre de ressources** sera mis en place pour répondre aux nombreuses demandes des enseignants. On y trouvera les productions des Établissements de Recherche, dont celles de l'INRA, des autres Centres de Culture Scientifique, un relais de la Cité des Sciences et du Palais de la Découverte. Le CCST travaillera également avec les partenaires économiques de la région, tel que le Parc des Expositions d'Angers au cours de salons professionnels. Les contacts sont également établis avec les partenaires culturels (Muséum, Bibliothèques Municipale et Centrale de prêt). L'organisation, en juin, de la *Science en fête* à Angers est la première action de ce Centre.

Des productions seront créées à partir des laboratoires d'Angers Technopole (laboratoires, films, dossiers), et s'inscriront dans le réseau national des produits de culture scientifique. Des **expériences pédagogiques pilotes** sur "la science faite", "la science en train de se faire", "la science en débat", "la science dans notre vie quotidienne", ses enjeux culturels, économiques, sociaux et éthiques seront menées entre les établissements de recherche et l'Éducation nationale. Dès 1993, une création sur les **Biotechnologies végétales** avec une **analyse de leur approche par les jeunes** sera réalisée dans un partenariat avec l'INRA et les laboratoires angevins concernés.

Contact provisoire : Jean-Luc Gaignard, INRA Angers, BP 57, 49071 Beaucouzé Cedex. Fax : 41 73 51 01.

Audiovisuel

FESTIVAL INTERNATIONAL DU FILM SCIENTIFIQUE, 13-18 novembre 1992, Palaiseau.

Objectifs du festival :

- diffuser l'information scientifique par audiovisuel, film et vidéo ;
- susciter la rencontre entre les scientifiques, les chercheurs, les enseignants, les techniciens, les professionnels de la création audiovisuelle et de la diffusion de la culture scientifique ;
- encourager la production audiovisuelle scientifique de haute qualité et novatrice ;
- animer une manifestation annuelle à caractère national et international.

Contact : Michel Alloul, directeur du festival, mairie, BP n° 6, 91125 Palaiseau Cedex.

CARREFOUR INTERNATIONAL DE L'AUDIOVISUEL SCIENTIFIQUE, 19-21 novembre 1992, Cité des Sciences et de l'Industrie, Paris.

Durant trois journées consécutives, le CIAS 1992 sera un lieu de réflexions, de rencontres et d'événements autour de l'image scientifique. Cette manifestation a pour ambition de faciliter les échanges entre les producteurs de films et d'émissions télévisées, les organismes de diffusion et les différents utilisateurs d'images scientifiques et techniques, apportant une contribution à la réflexion générale sur l'avenir de l'audiovisuel.

Trois thèmes y seront développés :
- un marché international, rendez-vous spécifique à tous les concepteurs, producteurs, réalisateurs et diffuseurs d'images scientifiques ;
- un état des lieux des politiques télévisuelles développées par huit pays en direction du jeune public ;
- une mise en compétition des plus beaux films scientifiques.

Colloques
Compte-rendu

CÉRÉALES ET PAIN : DE LA SCIENCE À L'INNOVATION POUR NOURRIR LES HOMMES, 9ème congrès international des Céréales et du Pain, organisé par l'Institut de Recherches Technologiques Agroalimentaires des Céréales (IRTAC) s'est tenu du 1er au 5 juin 1992, à Paris. Il a rassemblé plus de 800 congressistes dont 400 étrangers, scientifiques et professionnels de la filière, venant de 46 pays, réunis autour de la science et de la technologie des céréales et du pain : protéines, amidon, lipides, enzymes, rhéologie, génétique, aliments exotiques, brasserie, usages non alimentaires, blé dur, seigle...
Ce congrès était placé sous les patronages du ministre de la Recherche et de l'Espace et du ministre de l'Agriculture et des Forêts et sous l'égide de l'Association Internationale des Sciences et Technologies Céréalières (ICC) ; l'ensemble de la filière française des céréales et l'INRA y ont apporté leur concours.
Un film a notamment était réalisé à propos de "la baguette parisienne" par Gérard Paillard avec la collaboration d'Hubert Chiron, technologie des protéines à Nantes. La poste a édité un timbre pour ce congrés (p. 22).

ENDOCRINOLOGIE DES POISSONS, 2ème symposium international sur l'endocrinologie des poissons, organisé par l'INRA (laboratoire de physiologie des poissons à Rennes) s'est déroulé à Saint-Malo, du 1er au 4 juin 1992, soutenu par la CEE et par la région Bretagne (programme BRITTA). Cette manifestation a également reçu l'appui de l'IFREMER, France-Aquaculture, Eurogentec.
Il a accueilli 250 chercheurs venus de 30 pays pour présenter leurs plus récents travaux de recherche fondamentale et plus finalisée portant sur le **rôle des hormones et leur régulation dans la biologie des poissons**. Les hormones jouent, en effet, un rôle primordial dans la régulation des fonctions biologiques des animaux et contrôlent les mécanismes de reproduction, développement, croissance et adaptation au milieu ; mais sur les poissons, les travaux de recherche sont relativement récents et connaissent depuis une dizaine d'années une forte expansion. En outre, le développement des élevages aquacoles nécessite un suivi de plus en plus poussé des coûts de production et de la qualité des produits ainsi qu'une meilleure maîtrise de l'impact des élevages sur l'environnement. C'est pourquoi l'apport de connaissances sur la biologie des poissons constitue un élément essentiel pour la maîtrise des problèmes d'élevage et la prise en compte des nouvelles biotechnologies dans les domaines aussi divers que le contrôle de la reproduction, la réduction des mortalités d'origine pathologique ou l'optimisation de la qualité de la croissance.
À titre d'exemple, c'est à partir des connaissances sur le contrôle neuroendocrinien de la reproduction qu'ont été développées les nouvelles biotechnologies d'induction de la ponte chez les poissons d'élevage.
Contact : Bernard Breton et Patrick Prunet, physiologie des poissons, campus de Beaulieu, 35042 Rennes Cedex. Tél : 99 28 50 02. Fax : 99 28 50 20.

Colloques
À venir

GROUPE POLYPHÉNOLS, 13-16 juillet 1992, Lisbonne. 16èmes journées internationales à l'occasion du 20ème anniversaire du groupe. Les résumés de ces journées sont publiés dans "Polyphénols actualités" n°8, juin 1992, 80 p.
Principaux thèmes :
- polyphénols : structure et biosynthèse ;
- rôle des polyphénols dans les aliments, les vins et autres boissons ;
- identification des molécules, bioactivité, pharmacologie et action thérapeutique des polyphénols ;
- biologie moléculaire et culture de tissus ;
- application industrielle des polyphénols naturels et synthétiques.

Contact : M. Bourzeix, INRA, station d'oenologie et de technologie végétale, bld du Général de Gaulle, F-11100 Narbonne. Tél : 68 32 89 00. Fax : 68 32 89 10.

ÉCONOMIE INSTITUTIONNELLE ET AGRICULTURE. Les apports des théories institutionnalistes dans l'analyse économique et sociale du secteur agricole et rural avec référence spéciale à l'Afrique, 7-9 septembre 92, Montpellier. Organisé par le CIRAD avec la collaboration de l'université de Michigan.
Contact : Claudie Delon, CIRAD-MES, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1. Tél : 67 61 56 65. Fax : 67 61 59 86.

SURVEILLANCE ET PRÉVISION POUR AMÉLIORER LA PROTECTION DES CULTURES ET DE L'ENVIRONNEMENT, 8-10 septembre 92, Rennes. Organisé par l'Association des biologistes appliqués et la participation de nombreux chercheurs INRA.
Contact : AAB Office, conference registration, horticulture research international, Wellesbourne, Warwick, CV 35 9 EF (Angleterre).

NUTRITION HUMAINE ET ANIMALE, 9-11 septembre 1992, Rennes. Premier symposium franco-anglais organisé par l'association française de nutrition et the nutrition society.
La première journée sera consacrée aux adaptations nutritionnelles du tractus digestif dans ses aspects moléculaires, métaboliques et microbiologiques. Les deux journées suivantes seront ouvertes aux communications libres sur tous les thèmes de la nutrition. Plusieurs chercheurs INRA y participent.
Contact : secrétariat du symposium AFN-NS, 65 rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes Cedex. Tél : 99 28 53 55. Fax : 99 28 53 70.

LES RELATIONS HOMME-ANIMAL DANS LES SOCIÉTÉS PASTORALES D'HIER ET D'AUJOURD'HUI, 25-27 septembre 1992. Colloque international et scientifique dans le cadre du Festival Animalier International de Rambouillet (FAIR) organisé par le Centre d'Enseignement Zootechnique (CEZ), la municipalité, l'association des anciens élèves de la bergerie nationale, avec la participation de nombreux chercheurs INRA.

Erratum
Utilisateurs du logiciel "S",

7-11 septembre 1992, château de Terrides (40 km de Toulouse).
Secondes rencontres internationales organisées conjointement par le département de biométrie et la direction informatique.
Elles concernent les travaux les plus récents sur le logiciel "S", composant de la "boîte à outils" du schéma directeur d'informatique scientifique.
Les thèmes de ces rencontres sont détaillés dans "INRA mensuel" n° 62, p. 9.
Il faut préciser que ce forum des utilisateurs de S, n'a pas vocation à être des journées de formation.
Ces rencontres sont organisées en sessions plénières le matin et ateliers l'après-midi.
Plusieurs sessions plénières seront animées soit par les auteurs du logiciel (J. Chambers, R. Becker, A. Wilks), soit par des utilisateurs développeurs de renommée internationale (B. Dunlap, D. Martin).
Les communications INRA sont les bienvenues.
Contact : Monique Falières. Tél : 61 28 50 68. Fax : 61 28 53 35.

Le 26 après-midi aura lieu un grand débat public : "entre tradition et modernité, quel avenir pour les sociétés pastorales ?"
Contacts : M. Van Opstal, FAIR. Tél : 34 85 78 01. CEZ, Bergerie nationale, parc du château, 78120 Rambouillet. Tél : (1) 34 83 83 09/34 05.

ALTÉRATION ET RESTAURATION DE LA QUALITÉ DES EAUX CONTINENTALES, 1-2 octobre 1992, Rives de Corbières, Port-Leucate. Séminaire organisé en collaboration par les départements de science du sol, de biotechnologie des fruits, légumes et dérivés et la cellule environnement de l'INRA.
Principaux thèmes :
- altération de la qualité des eaux superficielles ou profondes ;
- devenir des polluants dans les eaux superficielles ou profondes ;
- méthodes de restauration de la qualité des eaux.

Contacts : Jean-Claude Germon, microbiologie des sols, Dijon. Tél : 80 63 30 00.
Patrick Legrand, cellule environnement, Paris. Tél : (1) 42 75 90 00.
Appel aux communications le plus tôt possible.
René Moletta, biotechnologies de l'environnement des IAA, boulevard du Général de Gaulle, Narbonne. Tél : 68 32 89 00.

LA MESURE, 8-9 octobre 1992, Clermont-Ferrand. IIèmes journées organisées par le groupe de travail "Mesure" de l'INRA.
Principaux thèmes :
- capteurs/métrologie ;
- acquisition/automatisation ;
- les bonnes pratiques de laboratoire.

Contact : J.P. Brun, Theix. Tél : 73 62 41 25.

LA GESTION DE L'ENTREPRISE RURALE, 15 octobre 1992, Paris. Colloque organisé par l'Institut national de Gestion et d'Économie Rurale (IGER), l'INRA et le ministère de l'agriculture.
Principaux thèmes :
- analyse et supports de la relation de conseil stratégique ;
- relations inter-entreprises ;
- stratégie d'entreprises et collectivités.

Contact : Agnès Holl-Nicaud, DGER, bureau recherche innovation. Tél : (1) 49 55 52 76.

PHYT'EAU - EAU, PRODUITS SANITAIRES, USAGES AGRICOLES ET CONNEXES, 21-22 octobre 1992, Versailles.
Principaux thèmes :
- état des lieux et impact ;
- sources et mécanismes de contamination de l'eau ;
- méthodologies d'approche des risques, prévention de la pollution de l'eau ;
- réglementation et applications.

Contact : ANPP, 6 boulevard de la Bastille, 75012 Paris. Tél : (1) 43 44 89 64.

ÉCONOMÉTRIE DE LA CONCURRENCE IMPARFAITE, 22-24 octobre 1992, Toulouse.
Principaux thèmes :
- économétrie des marchés non concurrentiels ;
- économétrie des enchères ;
- économétrie des contrats ;
- économétrie de la régulation.

Contact : Quang Vuong, ESR Toulouse. Tél : 61 28 50 28.

INVENTAIRE ET CARTOGRAPHIE DES INVERTÉBRÉS, 6-7 novembre 1992, Le Mans. Séminaire de travail organisé par l'Office pour l'Information éco-entomologique à l'université du Maine.
Cette réunion a pour objectif de :
- permettre aux naturalistes de se retrouver pour renforcer les collaborations ;
- faire le bilan des résultats acquis dans le domaine de la cartographie et des inventaires ;
- faciliter, avec l'appui des techniques modernes, la réalisation des inventaires futurs, comme contribution à la gestion des milieux naturels.

Contacts : séminaire "l'inventaire et la cartographie des invertébrés" laboratoire de biosystématique des insectes BP 535, faculté des sciences. Université du Maine, avenue O. Mession, 72017 le Mans Cedex.

PESTS & DISEASES 1992 (maladies des cultures), 23-26 novembre 1992, Brighton (Angleterre), conférence de Brighton sur la protection des cultures.
Principaux thèmes :
- nouveaux composés, formulation et utilisation, insecticides ;
- *Sclerotinia :* biologie et implications dans le contrôle des maladies ;
- toxicologie : méthodes modernes pour faire face aux risques ;
- résistance des maladies aux produits agrochimiques ;
- pertes après moisson dues aux maladies ;
- développement de pathogènes (champignons, bactéries, virus...) comme insecticides ;
- fongicides : nouveaux composés, formulations et utilisations ;
- effets et devenir des pesticides dans l'eau, l'atmosphère et sur l'environnement ;
- plantes transgéniques et résistance aux maladies ;
- alternatives au mercure...

RÉPERCUSSIONS SOCIALES DE L'ANALYSE DU GÉNOME HUMAIN, 2-4 décembre 1992, Paris. Colloque organisé par l'Association Descartes et s'adressant aux scientifiques, juristes, responsables d'organismes nationaux et internationaux, décideurs et à l'administration.
Contact : Gérard Huber, secrétaire général du colloque, 1 rue Descartes, 75231 Paris Cedex 05. Tél : 46 34 32 27.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ÉLECTROPHORÈSE, 3-5 décembre 1992, La Grande-Motte (Montpellier). Xème colloque.
Principaux thèmes : aspects théoriques et appliqués de l'électrophorèse avec des sessions consacrées notamment aux applications dans les industries agro-alimentaires, à l'électrophorèse préparative, à la



séparation des isoenzymes, à la dénaturation/renaturation des protéines, à l'automatisation.
Contact : Jean-Claude Autran, INRA, technologie des céréales, 2 place Viala, 34060 Montpellier Cedex. Tél : 67 61 22 17. Fax : 67 52 20 94.

Éditer, Lire

"Agronomie", la revue a un nouveau rédacteur en chef

"Colette Girard, qui a assuré la rédaction en chef d'"Agronomie", avec compétence et efficacité en des temps difficiles, a demandé à être déchargée de ses fonctions. "Agronomie" l'a remerciée dans son premier numéro de 1992. Qu'elle le soit encore ici.

Alain Coléno m'a demandé de reprendre cette tâche.

Si la revue avait, semble-t-il, été l'objet de rumeurs alarmistes, l'INRA semble avoir, au contraire, pris conscience que, parmi toutes ses revues confiées à l'éditeur Elsevier et contrairement à certains bruits, "Agronomie" était celle qui marche le mieux. Sa diffusion a un taux de croissance modéré, mais soutenu. Il est surtout dû aux abonnements à l'étranger : il y a 26 abonnements au Japon ! La diffusion actuelle est de 950 environ, dont un peu plus de la moitié hors de France.

La rédaction est composée de 8 rédacteurs associés, issus des disciplines qui contribuent à "Agronomie". Leur rôle est de filtrer les manuscrits proposés, puis de les confier à deux "lecteurs critiques", dont l'avis est déterminant pour l'acceptation (ou le refus), qui relève, en dernier ressort du rédacteur en chef. C'est lui qui, sur proposition du rédacteur associé, prend la décision et la notifie aux auteurs. Dans le cadre de l'aménagement des procédures, que la rédaction réunie a examiné, figurent en bonne place l'augmentation du recours à des lecteurs critiques internationaux, la soumission des projets d'articles à leur jugement en "double aveugle" (les auteurs ne connaissant pas les lecteurs et réciproquement), la réduction des délais entre réception et publication, qui d'ailleurs ne sont pas si mauvais que cela, comme on peut le vérifier puisque ces dates figurent sur la première page de chaque article publié.

"Agronomie" est citée dans "Current Contents" et la liste des lecteurs critiques, qui est publiée chaque année pour les remercier, témoigne de leur réel caractère international, mieux encore que la bonne proportion d'articles de chercheurs étrangers.

La direction générale assure, (c'est la condition que j'ai mise à mon acceptation) que "Agronomie" sera considérée favorablement à l'avenir dans les différentes instances d'évaluation, ce qui devrait inciter nos collègues à y publier plus encore.

"Agronomie" est pluridisciplinaire : c'est à la mode dans les programmes officiels de recherche, cela devrait pouvoir l'être dans les revues scientifiques. De bons exemples existent avec "Agronomy Journal" et "Crop Science". Nos derniers numéros contiennent des articles de bioclimatologistes qui sont des contributions à la pathologie végétale ou de généticiens qui étudient l'absorption de l'azote. J'ai pu constater que "Phytopathology", revue hautement spécialisée comporte les sections biologie moléculaire, amélioration des plantes, écologie, physiologie et biochimie.

"Agronomie", "revue des sciences des productions végétales et de l'environnement", se veut résolument "orientée" : c'est la vocation de l'INRA, comme on l'a rappelé récemment de manière opportune. En 1978, quand j'ai proposé ce titre pour la revue où devaient se fondre plusieurs des anciennes "Annales", c'était bien au "A" de l'INRA que j'entendais me référer. Cela veut dire qu'elle publiera tout article qui répond à la définition de recherches très fondamentales ou d'application très immédiate, pourvu qu'elles soient de haut niveau et qu'ils soient de bonne facture. Les deux critères sont indépendants."

Je ne saurais terminer sans dire ma gratitude à l'égard de mes collègues rédacteurs associés, dont la part est prépondérante dans l'activité, le dynamisme et la rigueur de la revue et qui m'ont accueilli avec beaucoup de gentillesse.

Max Rives

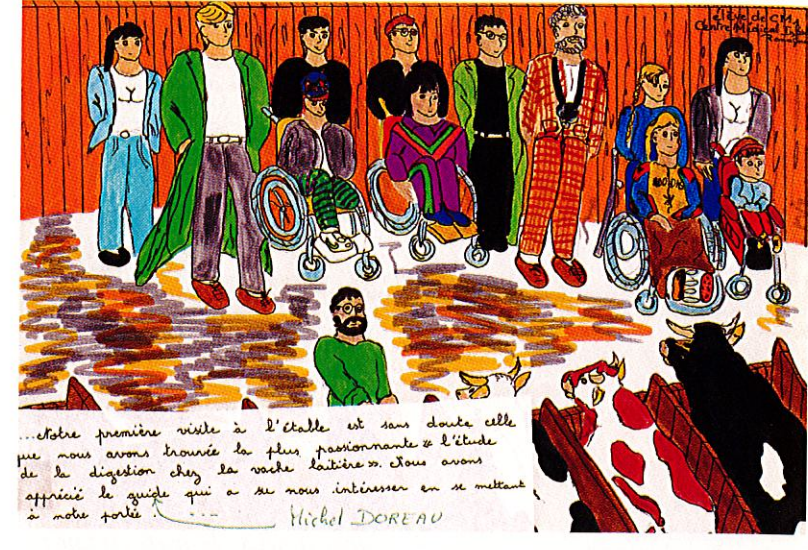
Contact : agronomie, amélioration des plantes maraîchères, BP 94, 84143 Montfavet Cedex. Tél : 90 31 63 33. Fax : 90 31 63 87.

Fête de la Science, l'INRA à la ferme de Villetain (Ile de France) : présentation des recherches menées à Jouy sur les poissons : truites et carpes.
Photo : Jean Weber.



Cahiers d'Économie et Sociologie rurales

Yves Léon est chargé par le directeur scientifique des sciences sociales de la coordination et de l'animation des publications du département Économie et Sociologie rurales et devient responsable de la rédaction des *Cahiers* ESR : contenu scientifique, élargissement de l'audience et renforcement de l'assise internationale. Il doit en outre assister le chef de département pour la sélection et la lecture des ouvrages en co-édition avec les éditions "Economica" et prendre la responsabilité d'"Actes et Communications".
Contact : Yves Léon, INRA, économie et sociologie rurales, 65 rue de St Brieuc, 35042 Rennes Cedex. Tél : 99 28 50 00.



Fête de la Science, INRA Clermont Theix : portes ouvertes. Les remerciements d'une classe de CM1 du Centre médical infantile de Romagnat pour la 1ère visite à l'étable : "étude de la digestion chez la vache laitière". Dessin de Mohamed Atba.

PLURIACTIVITÉ DES MÉNAGES D'AGRICULTEURS EN EUROPE DE L'OUEST, André H. Brun, Anthony M. Fuller, Éd. The Arkleton Trust (research) Ltd U-K. Résultats partiels d'une recherche financée par la commission des communautés européennes et des institutions nationales.
Sommaire :
- la pluriactivité : un élément du changement des agricultures européennes ;
- la pluriactivité : concepts et méthodes ;
- la pluriactivité : les données utilisées ;
- les contextes régionaux : population et agriculture, les exploitations agricoles, les familles agricoles européennes ;
- mesure de la pluriactivité : importance de la pluriactivité, niveau d'implication, types de pluriactivité, structure des revenus.

ANIMER DIFFUSER PROMOUVOIR

CENTRE DE RECHERCHES DE CLERMONT-FERRAND - THEIX, l'INRA en Auvergne. Dépliant de présentation du centre et de ses activités, accompagné de fiches analytiques :
- présentation générale ;
- missions de l'INRA ;
- thèmes de recherches ;
- les partenaires ;
- diffusion des connaissances ;
- recherche et formation ;
- quelques chiffres (ce que représentent 660 agents pour l'économie de la région : 1000 enfants scolarisés, 1 000 000 km/air en déplacements...) ;
- les projets : l'INRA hier, aujourd'hui, demain.

Contact : Odile Bernard, responsable communication, relations extérieures, Clermont. Tél : 73 62 40 00.

LE SADOSCOPE -les publications du département systèmes agraires et développement 1991-, 76 p., n° 61, janvier-février 1992.
Sommaire : adresses des unités SAD, publications scientifiques et techniques, ouvrages, rapports de groupes de travail, de contrats de recherche, communications aux colloques et congrès, documents pédagogiques, thèses, mémoires de fin d'étude, rapports de stages, comptes-rendus de missions, films, montages audiovisuels, posters, index auteurs.
Contact : Laurence de Bonneval, SAD-INRA, route de St Cyr, 78026 Versailles Cedex. Tél : 30 83 30 00.

COURRIER DE LA CELLULE ENVIRONNEMENT, n° 16, avril 1992.
Sommaire :
- la forêt qui cache l'arbre ;
- la lutte biologique à l'aide de trichogrammes ;
- apport de pollution et de nutriments aux peuplements forestiers par l'atmosphère : intensité et variations dans le massif vosgien ;
- les fusées et la forêt amazonienne cacheraient-elles les Indiens ?
- le groupement d'intérêt public sur le fonctionnement des écosystèmes forestiers ;
- agriculture et environnement : repères dans le Paysage Agricole Français (PAF).



Ce dessin de Robert Rousso a reçu le 1er prix du concours des humoristes et dessinateurs de presse à Lussac (Gironde).
(Paru dans le n° 12 du "Courrier de la Cellule Environnement de l'INRA", octobre 90).

"SPÉCIAL RIO" DOSSIERS DE LA CELLULE ENVIRONNEMENT, n° 3, mai 1992, 64 p. Articles déjà parus dans le Courrier.
Sommaire :
- produire autrement ;
- la lutte biologique : un aperçu historique ;
- apport de pollution et de nutriments aux peuplements forestiers par l'atmosphère : intensité et variations dans le massif vosgien ;
- le groupement d'intérêt public sur le fonctionnement des écosystèmes ;
- de l'avenir de la diversité biologique ;
- éditorial pour le dossier sur les céréales à paille.

Contact : Cellule Environnement, INRA Paris. Tél : (1) 42 75 90 00.

INFO-ZOO, n° 6, février 1992, Bulletin d'information des zoologistes de l'INRA.
Sommaire :
- résistance des plantes aux insectes ;
- l'Opie ;
- Ajustnonlin, un logiciel d'ajustement non linéaire sur Macintosh ;
- les phénomènes d'affaiblissement de ruchers ;
- état des connaissances sur les épreuves de toxicologie de l'abeille ;
- pollinisation ;
- inventaire des journaux où l'on peut publier des études de comportements d'insectes...

Contact : secrétariat du département de zoologie, La Minière, 78285 Guyancourt Cedex.

SAPINS MÉDITERRANÉENS, adaptation, sélection et sylviculture, Avignon 11-15 juin 1990. 375 p. Actes du séminaire international organisé par l'INRA (station de sylviculture méditerranéenne) et patronné par la Commission des Communautés Européennes (DG XII), l'Union internationale des instituts de recherche forestière (IUFRO) -groupe de travail "provenance de conifères méditerranéens"- et le Centre International des Hautes Études Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM). Édité par la CEE.
Sommaire :
- caractéristiques écologiques, dyna-

miques et structurales des populations naturelles de sapins sur le pourtour méditerranéen ;
• variabilité génétique et sélection ;
• écologie et écophysiologie ;
• sylviculture des sapinières méditerranéennes ;
• état sanitaire des sapinières méditerranéennes.

FORMATION DES PRIX SUR LE MARCHÉ AGRICOLE, Cahiers d'Économie et Sociologie Rurales, n° 22, 1er trimestre 1992.
Par l'information qu'ils véhiculent, les prix jouent un rôle essentiel dans l'organisation de la production, la répartition du produit, le maintien de la croissance et l'ajustement de la demande à l'offre. Il n'est donc pas étonnant que depuis près de deux siècles, la théorie économique se soit attachée à l'analyse des mécanismes de fonctionnement des marchés et à l'interprétation des évolutions observées de prix et de quantités. Or le marché n'est en rien un objet simple : ses contours et ses limites sont assez flous et la dimension temporelle de son fonctionnement est parfois difficile à cerner, la détermination des mécanismes qui sous-tendent la formation des prix n'est donc pas chose aisée.
Le secteur agricole n'échappe pas à cette règle, bien au contraire : les prix des produits agricoles sont généralement caractérisés par une saisonnalité et par une volatilité supérieure à celle des produits industriels et manufacturés, on y trouve des prix administrés, des prix libres et des prix conjointement déterminés par les marchés et par les systèmes de protection en vigueur. Dans le cadre des débats sur le réaménagement des systèmes de soutien à l'agriculture, une connaissance approfondie de ces mécanismes semble plus que jamais nécessaire.
Ce numéro des Cahiers présente quelques articles ciblés sur trois thèmes importants dans le domaine :
• l'impact des prix garantis sur l'évolution des prix effectivement perçus par les producteurs ;
• l'intégration des marchés des États membres de la Communauté européenne ;
• le fonctionnement du marché et les déterminants des prix en longue durée.

MÉTHODES ET INSTRUMENTS, (INRA-ESR). Cette série propose de rassembler les développements techniques propres à tout travail de recherche. On y trouvera des contributions en mathématiques appliquées à l'économie, en économétrie, algorithmique et informatique, ou portant sur le dépouillement d'enquêtes et les traitements de données. Chaque numéro présente un article, ou un petit nombre d'articles faisant le point sur une question précise. La série s'adresse, au delà des chercheurs en sciences sociales de l'INRA, à ceux qui sont intéressés par les méthodes développées dans les domaines précités et fait appel à leurs contributions.
n° 1 : l'exploitant agricole et l'aversion au risque : approximation MOTAD du modèle espérance-variance.
Ce premier numéro de la série *Méthodes et Instruments* rappelle comment aborder l'introduction du risque en avenir incertain dans un modèle d'offre agricole, le modèle de base en avenir certain étant fondé sur un programme linéaire. Différentes solutions sont alors proposées pour résoudre numériquement le problème lorsque l'on est en présence du terme quadratique que l'on peut associer à l'aversion au risque du producteur. Un exemple numérique permet de montrer comment une augmentation du prix espéré d'un produit peut s'accompagner d'une diminution de l'offre.

"ONGULÉS/UNGULATES 91", F. Spitz, G. Janeau, G. Gonzalez, S. Aulagnier. Édition SFEPM-IRGM, 661 p., 375 F. (version anglaise).
Sommaire : paléontologie, diversité des races, alimentation, nutrition et écophysiologie, éco-éthologie, sanglier, comportement, population, effet humain sur les ongulés.

BIOLOGIE DES SUIDÉS, Reginald H. Barrett, François Spitz. Éditions IRGM. 170 p., 100 F. (version anglaise). Sommaire : porcs et pécaris, biologie de la reproduction chez les suidés sauvages.

L'ALIMENTATION DANS TOUS SES ÉTATS, Annie Soyeux (ACTIA), Ismène Giachetti (CNERNA). Éditions Romillat, 1992, 176 p., 150 F.
On n'a jamais autant mangé. Ni si bien. Du monde entier arrivent chaque jour fruits et légumes, viandes et poissons. Connus et inconnus.
Il n'y a plus de saisons, mais qui s'en plaindrait ! Les rayons des grandes surfaces sont remplis de produits allégés, de plats cuisinés, de salades toutes prêtes. Mais qui sait que le poulet aux hormones est interdit à la vente depuis près de 30 ans ? Alors, derrière la peur du trop et du mal manger, y aurait-il autre chose ? Cet ouvrage est le résultat de l'enquête approfondie qu'ont menée les auteurs parmi tous ceux qui font l'alimentation d'aujourd'hui. (Textes d'une série d'émissions de France-culture).



Fête de la Science, INRA Versailles : des produits INRA au grand marché. Photo : Jean Weber.

COMMUNICATION - TECHNIQUES ET USAGES, Culture technique n° 24, février 1992. Revue semestrielle éditée par le CRCT, 69 bis rue Charles Lafitte, 92200 Neuilly sur Seine. Tél : (1) 47 47 95 27. Fax : (1) 47 47 73 99.
On entend dire de plus en plus fréquemment que nous vivons aujourd'hui dans une "société de communication". Ce type de société est caractérisé par le fait que les informations sont le plus souvent transmises par l'intermédiaire de dispositifs artificiels nombreux qui sont interconnectés pour former des réseaux. Il ne faut pas pour autant confondre la télédistribution de masse et la communication interpersonnelle, comme elle se pratique par l'intermédiaire du téléphone. On ne peut pas non plus définir le téléphone uniquement comme un système



Fête de la Science, INRA Antibes : sculpture en croissance à partir de blé, des grains à l'épi par Edwige Koziello. Photo : Christian Slagmulder.

[5] Jean Audouze, Paul Caro, Albert Jacquard, André Langaney, Jacques Robin, Jean-Jacques Salomon et Édouard Zarifian.

ANIMER DIFFUSER PROMOUVOIR

de mise en relation entre deux individus, parce qu'il est aujourd'hui possible de l'utiliser, avec l'aide d'un modem, pour connecter deux ordinateurs séparés par de grandes distances.
Les innovations technologiques qui sous-tendent ce nouveau mode de circulation des messages ne sont pas neutres ; elles interréagissent avec les informations transmises, sans qu'il soit toujours possible d'en prévoir les conséquences. Cette nouvelle situation pose des problèmes et pour tenter d'y voir plus clair, un numéro de "culture technique" a été consacré à la mécanisation de la communication et à son incidence sur les autres paramètres composant notre environnement culturel.
Sommaire : génèse et invention des usages ; espace public, espace privé ; penser et rêver la communication.

LES MILIEUX "NATURELS" DU GLOBE, J. Demangeot, 4ème édition. Éd. Masson géographie.
On trouve, dans les bibliothèques, d'excellents ouvrages de botanique, d'histoire, d'écologie ou de géographie : mais aucun, à notre connaissance, qui considère le problème de l'environnement naturel à la fois dans sa globalité et dans ses particularités régionales concrètes.
La globalité écologique se manifeste, certes, dans l'écosystème,qui combine la vie et le support de cette vie. Mais il y manque un important facteur : les sociétés humaines qui, depuis le néolithique, ont façonné les paysages. Croit-on vraiment que notre terre n'est pas influencée par les 5 milliards d'hommes qui l'habitent et qui seront bientôt 6 milliards ? Il faut écrire le mot "naturel" entre guillemets...
La régionalisation des milieux "naturels" est, d'autre part, une nécessité si l'on veut pratiquer une écologie réaliste. D'où l'intervention du géographe qui replace les écosystèmes dans leur contexte régional, historique autant que physique : il existe au moins une vingtaine de milieux "naturels" élémentaires sur le globe...

SCIENCES EN SOCIÉTÉ, une nouvelle collection de la revue "Autrement" propose chaque mois des ouvrages de réflexion centrés sur les questions que pose l'avancée des sciences et des technologies à notre société : quels sont les enjeux, les développements induits, les impacts réels produits sur notre vie quotidienne ?
Quelles sont nos pratiques, nos valeurs de citoyens, nos façons de vivre et de penser face à ceux-ci ?
Chaque ouvrage de cette collection, dirigée par Béatrice Ajchenbaum-Boffety, avec un comité de conseillers [5] - est axé sur un thème particulier et fait appel aux regards croisés de spécialistes et de profanes selon une articulation en 3 volets : un essai préalable rédigé par le maître d'oeuvre, qui cadre la problématique, l'apport d'une douzaine de contributions pluridisciplinaires de chercheurs, sociologues, historiens et philosophes, une postface exprimant la réflexion décalée d'un auteur "hors champ". Quatre volumes sont disponibles : la terre outragée (janvier 1992), Tokyo séisme (février 1992), technologies du quotidien (mars 1992), le corps surnaturé (avril 1992). 250 p., 120 F.

L'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DE LA RECHERCHE ET DU CHANGEMENT TECHNIQUE, Jacques De Bandt, Dominique Forray. Éditions du CNRS, 410 p., 275 F.
Est-il acceptable de soumettre l'univers scientifique et technique à certains raisonnements économiques ? La recherche peut-elle être programmée ? L'émergence d'une notion d'efficacité des activités de recherche et de technologie a été symbolisée par la question "combien veut-on dépenser pour la recherche ?" posée au début des années soixante par deux économistes anglo-saxons. Trente années plus tard, ce livre, qui trouve sa source dans les travaux du groupe de recherche en économie industrielle du CNRS, repense la question de l'évaluation économique dans ces domaines. D'une part, il examine le renouvellement des problématiques et des méthodologies ; d'autre part, il entend enrichir ses instruments théoriques par la confrontation de deux approches : l'une basée sur l'investigation statistique -paradigme de la fonction de production- l'autre qui, par une description des forces et des faiblesses d'un système de recherche scientifique et technique, ressort plutôt de l'investigation monographique -paradigme du réseau-. Un défi méthodologique qu'économistes et sociologues semblent commencer à relever pour l'évaluation des programmes technologiques...

LES CHEVEUX DE LA RÉALITÉ, autoportrait de l'art et de la science, Jacques Mandelbrot. Éditions Alliage, 100 p., 90 F.
À comparer l'art et la science, on trouve autant de similitudes que de différences fondamentales. C'est à une analyse et à une comparaison des mécanismes de la création artistique et de la démarche scientifique que l'auteur, physicien théoricien et peintre, nous invite dans son ouvrage. Après s'être penché sur les mécanismes de la peinture, de la physique et des mathématiques, il ouvre le dialogue du scientifique avec la science, de l'artiste avec l'art, de l'art avec la science. Mais pourquoi ce titre, les *Cheveux de la réalité* ? Par référence à ces vers de Paul Éluard : *"Il ébouriffait la vie, puis la coiffait par en haut"*.

TERRE PATRIMOINE COMMUN, LA SCIENCE AU SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT, sous la direction de Martine Barrère. Éditions la Découverte/Association Descartes, 120 F.
Il y a vingt ans déjà, des scientifiques réunis à Stockholm sous l'égide des Nations-Unis avaient poussé un cri d'alarme sur les déséquilibres écologiques provoqués par les activités humaines. Le temps passant, la situation a continué à se dégrader. Mais une prise de conscience s'est imposée mondialement sur le caractère indissociable de l'évolution de l'environnement et des modes de développement des sociétés.
Que sait-on de l'état de l'environnement et comment favoriser un développement équilibré dans le monde entier ? C'est à cette double question que l'ouvrage tente d'apporter des éléments de réponse... ■

INRA PARTENAIRE

Relations internationales

Appel

Le recensement des projets de coopération internationale et des demandes de mission de longue durée pour 1993 est en cours (voir INRA mensuel n° 62, page 12). La procédure **dri93** est installée sur tous les serveurs **UNIX** de centre. Alors **n'oubliez pas de vous connecter avant le 31 juillet 1992** afin de saisir tous vos projets. Le dossier contenant toutes les explications est disponible auprès de votre chef de département.

Paul Jamet



Relations industrielles

Du labo public à l'industrie

Sept organismes de recherche se sont associés pour améliorer les transferts de technologies et d'innovations vers le secteur privé.

Le CNRS et l'ANVAR se sont associés à cinq autres organismes publics (dont l'INRA) pour créer une société de droit privé de courtage et d'aide au transfert de leurs innovations et de leurs technologies. Son objectif est de promouvoir le passage vers l'industrie, grosses entreprises ou PME-PMI, à l'échelon international, mais avec une priorité européenne et française, des procédés, techniques et technologies mis au point dans les laboratoires des centres de recherche publique. Le nom de cette entreprise, qui n'est pas encore définitivement fixé, sera probablement celui de SFTT pour Société Française de Transfert de Technologies.

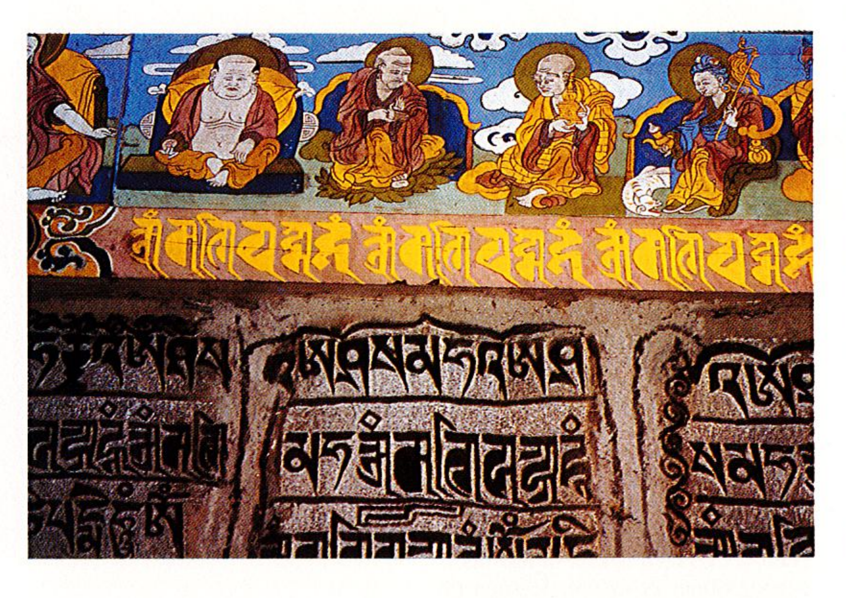
Créée à l'instigation et avec l'aide du ministère de la Recherche et de l'Espace, la SFTT couvrira dans un premier temps, les domaines des biotechnologies et sciences de la vie en général, des matériaux, de la chimie (médicaments), de l'électronique informatique et de la physique-instrumentation. La direction de la société a été confiée à Anne-Catherine Jouhanneau, actuellement directeur-gérant de Bio-Invest, société française de transfert et de valorisation des technologies des sciences du vivant. A.C. Jouhanneau a pour mission de rendre opérationnelle la SFTT pour début septembre 1992.

La SFTT n'a pas de droits d'exclusivité sur les dossiers des instituts et sera donc mise en concurrence avec d'autres organismes similaires. L'INRA, par l'intermédiaire de la DRIV s'est engagé à confier quelques dossiers à la SFTT pour "amorcer la pompe" et lui permettre de faire ses preuves.

Projets à risques

Le capital initial de la société, de 5 millions de francs est apporté par le CNRS pour 35 %, l'ANVAR (Agence nationale de valorisation de la recherche) 30 %, l'IFREMER (Institut français de recherche de l'exploitation de la mer) 10 %, l'INRA 10 %, la DGA (Délégation générale à l'armement) du ministère de la Défense, 10 %, l'INRIA (Institut national de la recherche en informatique et automatique) 3 %, Novespace (filiale du Centre national d'études spatiales -CNES-) 2 %.

Si la SFTT remplit ses objectifs, elle devrait pouvoir à terme (5 à 6 ans) dégager des "marges brutes" qui serviront alors à financer des projets à risques, c'est-à-dire pour l'essentiel créer des entreprises de haute technologie en leur apportant le capital d'amorçage.



Népal.
Photo : Alain Cadic.

Création d'une direction de l'innovation,
au ministère de la Recherche et de l'Espace

Jean-Michel Yolin, ingénieur général des Mines a été nommé directeur de l'innovation, de la technologie et de l'action régionale (DITAR) au ministère de la Recherche et de l'Espace, en conseil des ministres le 8 avril 1992.

La création de cette direction correspond à une nouvelle organisation du MRE [1] notamment dans le domaine de la recherche industrielle et du développement des activités de recherche et de transfert de technologie dans les régions.

La nouvelle direction est notamment chargée, **en ce qui concerne la recherche, le développement technologique et l'innovation**, de :

- favoriser le développement de la recherche industrielle dans les entreprises : évaluation et suivi des programmes de recherche que ces entreprises conduisent avec le soutien des crédits publics ;
- développer la valorisation et la diffusion des résultats de la recherche publique dans les entreprises afin de faciliter la production

Erratum

Dans le n° 59 d'INRA mensuel, p. 11, il y a une erreur dans le nom des obtenteurs de brevets. Il s'agit en réalité de Josette Martin-Tanguy et Monique Carré. (Compositions propres à influencer le développement et la floraison des plantes. 27.06.89, n° 89 08 513 PV).

[1] JO du 1er avril 1992 décret n° 92-338 du 27 mars 1992, p. 4656 : la "délégation au développement scientifique et technique, à l'innovation et à l'action régionale" devient "la direction de l'innovation, de la technologie et de l'action régionale". Arrêté du 27 mars 1992 sur l'organisation de cette nouvelle direction, composée de deux départements : développement de la recherche industrielle et innovation et action régionale, dont les attributions sont fixées dans ce texte.

d'innovations et de renforcer l'efficacité du tissu industriel français...

- définir et mettre en oeuvre la politique du ministère dans les régions...
- participer à l'élaboration et au suivi des contrats de plan État-régions ;
- définir les orientations en matière de localisation des activités de recherche visant à équilibrer la répartition du potentiel de recherche dans les régions ;
- promouvoir la formation par la recherche dans l'industrie et suivre la politique des conventions industrielles de formation par la recherche dans les entreprises ;
- mettre en oeuvre la politique des conventions de formation par la recherche des techniciens supérieurs ;
- coordonner et assurer le suivi de l'initiative Eurêka, en liaison avec les ministères concernés.

Photo : Jean Weber.



INRA PARTENAIRE



Agriculture : comptes 1991

La Commission des comptes de l'Agriculture de la Nation s'est réunie le 28 avril 1992 pour examiner les comptes provisoires de 1991.
Ceux-ci font apparaître une baisse du revenu agricole moyen par exploitation de 2,2 % avec de fortes disparités entre les productions et les départements. Ces chiffres traduisent des baisses de livraisons dues au gel d'avril (viticulture, arboriculture), des baisses de prix des produits bovins (viandes et lait). Les céréaliers améliorent leur revenu (+8,1 %) grâce à des récoltes abondantes (augmentation des superficies en maïs, rendement record en blé tendre : 69 quintaux/ha). les oléagineux enregistrent une hausse des livraisons (+9,1 %) mais une très forte baisse de prix (-18,4 %) à cause du dépassement des quota minimums garantis.
L'excédent commercial agro-alimentaire connaît un net recul de 51 milliards en 1990 à 44,3 milliards en 1991.
À noter également une forte baisse des achats d'engrais (-16,5 %) dont on peut se demander si elle est conjoncturelle (stockage de précaution à l'automne 1990 en prévision de la guerre du Golfe) ou si elle traduit une nouvelle tendance de l'agriculture.
Certains revenus (bovins-viande, ovins) se maintiennent grâce aux subventions. À ce propos, la profession a émis le voeu que, si dans la perspective de la réforme de la PAC les aides directes doivent se généraliser, les Comptes de l'agriculture fassent apparaître ces aides sous une forme de rémunération indirecte et non comme des subventions.
La discussion a permis de souligner la grande morosité dans laquelle se trouve la profession agricole à cause des incertitudes sur l'avenir de l'agriculture qu'entretient le climat des négociations en cours et qui se traduit par une décapitalisation continue, une baisse des investissements et une diminution du nombre des installations. L'accélération de la diminution du nombre des exploitations depuis 3 ans (entre -3,5 % et -4 % contre -2,5 % en moyenne de 1963 à 1988) a également été soulignée. (Extrait Infos Internes INRA-ESR mai 1992).

Communauté européenne

Contrats européens

À l'initiative du CLORA, une réunion s'est tenue le 10 juin dernier à Bruxelles, au cours de laquelle des représentants de la plupart des établissements publics de recherche français ont pu rencontrer leurs interlocuteurs à la CEE et notamment des DG XII et DG XIII sur les aspects juridiques des contrats CEE.

Une grande partie de la journée a été consacrée plus particulièrement à l'étude du "consortium agreement" propre à chaque organisme. Un consensus s'est dégagé pour une plus grande harmonisation des clauses de ces contrats, toutes différentes selon les organismes, notamment sur les types de structures de coordination choisies pour assurer le suivi des programmes (comités techniques, comités d'orientation...) et surtout sur les modalités de propriété et d'exploitation des résultats.

En outre, un point a été réaffirmé avec force par la DG XII et la DG XIII : l'obligation d'exploiter les résultats valorisables, les modalités de sa mise en oeuvre devant être définies dans le contrat de consortium.

Un groupe de travail se réunira prochainement pour étudier la faisabilité d'une telle harmonisation, réunissant des juristes du CNRS, de l'ORSTOM et de l'INRA pour les EPST et de l'IFP et du CEA pour les EPIC. Pour l'INRA, Gilles Guedj, direction juridique, participera à ces travaux.

Gilles Guedj
Direction Juridique ■

TRAVAILLER À L'INRA

Conseil d'Administration

Celui-ci s'est réuni le 10 juin 1992 à Toulouse.
Ordre du jour :
- présentation du contrat de localisation de l'INRA ;
- rapport d'activité 1991 ;
- compte financier ;
- décision modificative n° 1 au budget 1992.

Comité Technique Paritaire

Le comité technique paritaire s'est réuni le 16 juin. À l'ordre du jour :
- projet de note de service sur l'entretien annuel ;
- projet d'arrêté modifiant les modalités de concours internes ;
- point d'information sur la mobilisation de l'INRA dans le cadre de l'opération dite "des 900 000" visant à l'emploi des chômeurs de longue durée.

Nominations

Nancy
Jean-Pierre Poinsard est nommé secrétaire général du centre de recherche de Nancy à compter du 2 avril 1992.

Poitou-Charentes
Jacques Béchaud est nommé secrétaire général par intérim du centre de recherches de Poitou-Charentes, en remplacement de **Michel Kieffer**, qui a fait valoir ses droits à la retraite.

Picardie
Hubert Boizard est nommé délégué régional de l'INRA pour la région Picardie, en remplacement de **Jean Boiffin**, appelé à d'autres fonctions. Le siège de la délégation régionale est transféré de Laon à Mons.

Rhône-Alpes
Daniel Courtot est nommé ajoint au délégué régional de l'INRA pour la région Rhône-Alpes.

Département d'élevage et nutrition des herbivores
Le conseil scientifique de l'INRA, en sa séance du 18 février 1992, a confirmé dans ses fonctions **Jacques Robelin**, chef du département d'élevage et nutrition des herbivores.

Commissions scientifiques spécialisées
Les personnes dont les noms suivent sont nommées pour une durée de 2 ans en qualité de membres des CSS :
- **biologie moléculaire et cellulaire :** Bernard Teyssendier de la Serve, directeur de recherche, en remplacement de Jean-Pierre Bourgin ;
- **élevage et alimentation :** Dominique Bauchart, directeur de recherche, en remplacement de Jacques Robelin.

Divers
Jean Mamy, directeur scientifique du secteur Environnement Physique et Agronomie a été nommé membre du conseil scientifique et technique du Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts, pour une durée de 4 ans.

Patrick Legrand, secrétaire général de la cellule "Environnement" de l'INRA a été élu président de la Fédération Française des sociétés de protection de la nature (France Nature Environnement).

Structure

Comité Scientifique "Eau"

Dans le cadre du Secteur "Environnement Physique et Agronomie" de l'INRA est créé un **Comité Scientifique "Eau"**.
Ce Comité, placé sous l'autorité du Directeur Scientifique du Secteur Environnement Physique et Agronomie (EPA), a pour missions :
- d'animer une réflexion prospective sur les principaux champs de recherches relatifs à la valorisation et à la protection des ressources en eau ;
- d'assurer la coordination et le suivi des programmes du Secteur EPA relevant de cette thématique, et d'organiser des réunions scientifiques ;
- de contribuer à la mise en place de programmes intersectoriels ou interorganismes relatifs à la valorisation et à la protection des ressources en eau ;
- d'assurer la représentation du Secteur EPA dans les structures qui pourront être mises en place pour animer des grands programmes interorganismes relatifs à ce thème.

La composition du comité, désigné pour une période de quatre années, est la suivante :
- président : *Charles Riou*, directeur de la station de bioclimatologie de Bordeaux
- adjoint au président : *Pierre Chassin*, directeur de la station d'agronomie de Bordeaux.

Membres INRA désignés par les directeurs scientifiques de secteur :
- Productions végétales
  Paul Mansat, Montpellier
  Alain Carbonneau, Bordeaux
- Productions animales
  André Neveu, Rennes
  Jean-Yves Dourmad, Rennes
- Sciences sociales
  Pierre Rainelli, Rennes
- IAA
  René Moletta, Narbonne
- Développement agricole
  François Papy, Grignon
- EPA
  Raymond Bonhomme, Grignon

Membres extérieurs :
B. Lesaffre, CEMAGREF
M. Vauclin, CNRS
E. Choisnel, Météorologie nationale
M. Rieu, ORSTOM
A. Mariotti, université Paris VI
C. Cheverry, ENSA-Rennes
R. Calvet, INA-PG
B. Saugier, université Paris XI
J.P. Carbonnel
(ministère de l'Environnement, "Milieux marins et eaux douces").

Principales notes de service

- Nominations (secrétaires généraux). NS SJ n° 92-36, 21 avril 92.
- Organisation de la gestion budgétaire et comptable (Nancy et Poitou-Charentes). NS SJ n° 92-37, 21 avril 92.
- Campagne d'avancement 1992 : ITA titulaires (avancement accéléré d'échelons, avancement de grade, sélection professionnelle et avancement de grade au choix 1991 et 1992, changements de corps au choix). NS DRH n° 92-38, 22 avril 92.

Retraités

Si vous désirez continuer à recevoir "l'INRA mensuel" après votre départ à la retraite, faites le nous savoir en indiquant à nouveau votre adresse même si celle-ci n'a pas changé.

INRA mensuel

Divers

L'association "Frères des Hommes", mouvement européen de solidarité lance un appel dans le cadre d'un programme de recherche sur les résidus de pesticides au Sahel. Nous démarrons un laboratoire de chromatographie en phase gazeuse et nous avons besoin des matériels suivants : étuve, évaporateur rotatif, distillateur d'eau, centrifugeuse, mixeur ou broyeur, balance pour échantillon (0,001 g précision), verrerie (fioles jaugées, 50, 100, 200 ml ; tubes à essais de diamètre 18 interne, cristallisoirs, erlenmeyers et pipettes. L'association se charge du transport.
Contact : G. Michel, 10 rue de Rambervillers, 75012 Paris.
Tél : (1) 43 43 49 66 (répondeur).

- Autorisations d'absence pouvant être accordées à l'occasion de fêtes. NS DRH n° 92-39, 22 avril 92.
- Résultats des élections de représentants du personnel aux commissions administratives paritaires nationales de l'INRA. NS DRH n° 92-40, 21 avril 92.
- Nominations des membres des commissions scientifiques spécialisées "Écophysiologie", "Biologie moléculaire et cellulaire", "Élevage et alimentation". NS DRH n° 92-41, 24 avril 92.
- Épreuves de sélection aux emplois d'attachés scientifiques contractuels, année 1992. NS DRH n° 92-42, 24 avril 92.
- Création d'un comité scientifique "Eau". NS SJ n° 92-43, 27 avril 92.
- Composition des commissions administratives paritaires nationales de l'INRA. NS DH n° 92-44, 14 mai 92.
- Résultats des concours de directeur de recherche de deuxième classe (1992). NS DRH n° 92-45, 20 mai 92.
- Nominations. NS SJ n° 92-46, 12 juin 92.
- Nouvelles coordonnées (centre d'Angers, domaine de Manduel-Bellegarde, Poligny). NS SJ n° 92-47, 12 juin 92.
- Évaluation des chercheurs (session 1992). NS DRH n° 92-48, 16 juin 92.
- Taux des prestations d'action sociale appliqués à l'INRA depuis le 1er janvier 1992. NS DRH n° 92-49, 18 juin 92.
- Concours de promotion sur place de 1992 (appel de précandidatures). NS DRH n° 92-51, 19 juin 92.

Prévention

Offre de poste

La direction générale de l'INRA recherche **un chercheur ou un ingénieur de recherche confirmé**, pour occuper un poste de délégué national prévention (responsable de la mise en oeuvre de l'hygiène et la sécurité des personnels, sécurité des biens et protection de l'environnement).
Contact : Roland Choquet, direction des ressources humaines. Tél : (1) 42 75 90 36.

Formation

Génétique et amélioration des plantes : compte-rendu

Le chef du département génétique et amélioration des plantes a réuni à Méribel ses directeurs de laboratoires et quelques chefs de domaine, du 23 au 26 mars 1992. Vingt et une personnes ont à cette occasion participé à une formation à la gestion des relations humaines, abordée sous l'angle de l'analyse du conflit. Une approche généraliste du management avait été conduite l'année dernière, dans le même contexte et par le même formateur, F.M. Ferré.

Le propos n'était pas de fournir aux participants des recettes aux résultats hypothétiques, mais bien au contraire de construire avec eux des points de repères, une méthodologie, une logique d'analyse, permettant notamment de distinguer situations génératrices de blocages et situations génératrices de motivations. L'analyse critique de situations construites par le formateur a permis de lire des pratiques évoquées par les participants et de leur donner un nouvel éclairage.

L'évaluation conduite en fin de séminaire indique que ces pratiques, même si elles restent instinctives, devraient gagner en pertinence et en précision à se référer à cette réflexion "hors site", enrichie par les rapports du formateur et par ceux des collègues. Elle indique aussi, à travers la gravité de l'atmosphère et les propos des participants, une prise de conscience de la "complexité" des responsabilités de direction et des limites de la "bonne volonté".

Les participants ont également fait porter l'accent sur la nécessité de mettre en place une formation analogue à l'attention des chefs d'équipes, mais aussi... de la hiérarchie supérieure, bref, de "semer" dans l'INRA les éléments d'une culture de gestion (au sens du terme anglo-saxon : management).

Enfin, à travers la référence fréquente à la nécessité de conduire des entretiens d'évaluation, apparaît la nécessité de travailler maintenant sur l'analyse des compétences requises, la capacité "concrète" des personnes à les mettre en oeuvre et donc sur l'organisation du travail.

Sabine Weil
Formation Permanente
Marianne Lefort-Buson
Génétique et amélioration des plantes

Institut Pasteur

Les cours de l'Institut Pasteur qui comportent une partie importante de travaux pratiques, peuvent être considérés, dans la terminologie actuelle, comme des enseignements de niveau 3ème cycle universitaire et plusieurs font partie de DEA d'universités parisiennes. Ils sont destinés aux diplômés des unités de formation et de recherche et des centres hospitaliers des universités, aux diplômés des grandes écoles, ainsi qu'à des étudiants étrangers de niveau équivalent.
En 1992-1993 seront dispensés les cours suivants :
- *génétique somatique et moléculaire* (14 septembre au 23 octobre 1992) ;
- *génie génétique* : PCR, clonage, séquençage et expression de gènes dans les cellules eucaryotes (24 août au 4 septembre 1992) ;
- *immunologie approfondie* (début novembre 1992 à fin janvier 1993) ;
- *microbiologie générale* : protéines d'enveloppe bactérienne : approches génétiques et applications (début octobre à mi-décembre 1992) ;
- *microscopie électronique* (11 au 22 janvier 1993) ;
- *protéines* : structure et fonction (11 janvier au 19 mars 1993) ;
- *virologie fondamentale* (début janvier à fin mars 1993) ;
- *bactériologie* : relations hôtes-bactéries pathogènes (18 janvier au 12 mars 1993) ;
- *épidémiologie humaine et animale* (2 février au 25 juin 1993) ;
- *immunopathologie* (deux semaines à partir de fin mai 1993).

Contact : secrétariat des enseignements et des stages, Institut Pasteur, 25 rue du Docteur Roux, 75724 Paris Cedex 15. Tél : (1) 45 68 81 40/81 41. Fax : (1) 40 61 30 46. ■

Compatibilité et Moyen-Âge à propos de Mac...

On rencontre encore en 1992 à l'INRA des individus qui s'affichent comme "Anti-Mac", sous prétexte que les Macintosh, puisqu'il s'agit d'eux ne seraient pas compatibles avec le standard PC-compatible retenu par l'INRA. Ces collègues, dont le souci des problèmes de compatibilité est parfaitement légitime, ont-ils vraiment jamais eu l'occasion d'assister à la démonstration de l'opération de quelques secondes que demande la "traduction" d'un fichier saisi, par exemple, sous Word en MS-DOS (IBM-PC) en word "Mac" ? (Il est vrai que l'opération inverse sur un PC exige peut-être sans doute davantage de temps et de savoir faire ! ...) L'expérience montre d'ailleurs que la recherche de la compatibilité n'est qu'un des facteurs à prendre en compte dans le choix d'un micro-ordinateur. Ainsi, les avantages pratiques que connaissent tous ceux qui ont choisi ces micros si faciles d'emploi et si performants pour certaines applications pourraient justifier le choix en faveur des Mac, même s'ils n'étaient pas devenus "compatibles" avec des PC ! Ces amateurs se rencontrent autant parmi les spécialistes de micro-informatique que parmi les analphabètes dans ce domaine. Enfin, à une certaine époque, les Mac étaient considérés comme chers. Ce n'est plus vrai, non plus ! Nos collègues du CNRS et de l'INRIA viennent même d'obtenir le bénéfice des fameux tarifs "Éducation" d'Apple...

Jean-Pierre Bourgin
Laboratoire de biologie cellulaire, Versailles

Le point sur le Shii-take...

"Le point sur... le shii-take" présenté dans le numéro 61 d'INRA mensuel et réalisé par la réunion de documents techniques déjà anciens a laissé dans l'ombre les aspects actuels et tout particulièrement les objectifs scientifiques du programme. Pour compléter l'article, nous voulons en préambule, situer le cadre général de notre démarche : chercher à produire en France un champignon exotique de haute valeur commerciale, c'est participer à la diversification de l'agriculture et contribuer à la reconversion de secteurs en difficulté. Il s'agit aussi de répondre à une demande de produits nouveaux, de saveurs "exotiques" ou de produits ayant un intérêt diététique ou médicinal.

Le programme de recherche est actuellement basé sur l'adaptation des souches (ou "variétés") au système original de production proposé pour l'Europe occidentale où les contraintes économiques interdisent le transfert des méthode asiatiques. Partant d'une réserve génétique restreinte (inaccessibilité des zones d'origine de l'espèce, "embargo"...), il a fallu explorer les sources de variabilité existantes et définir comment celles-ci pouvaient être exploitées dans notre programme. À l'aide de marqueurs enzymatiques, il a été montré que sur un pool d'environ 150 isolats, on ne pouvait distinguer que 8 groupes ; la ressemblance entre souches de provenances théoriquement très variées montre que les collections internationales hébergent plusieurs copies de mêmes souches. L'étude du système d'incompatibilité sexuelle a révélé qu'il était plus original que le laissait prévoir la littérature japonaise ; certaines souches peuvent avoir 6 ou 7 pôles sexuels. Tout cela ne simplifie pas notre travail, notre chance étant de sélectionner pour des critères spécifiques qui n'auraient pas été pris en compte au cours de la sélection réalisée au cours des siècles du culture en Asie. À titre d'exemple, citons la vigueur mycelienne sur paille de blé, la précocité de la fructification et la tolérance au *Trichoderma*, moissisure verte très antagoniste du shii-take. C'est ce dernier point qui retient actuellement notre attention ; le but est d'associer une plus forte résistance (partielle) du shii-take à un pilotage phytotechnique plus défavorable à l'expression du parasite. Au programme de sélection proprement dit, est donc associée une définition la plus précise possible des facteurs mis en jeu dans l'interaction entre le shii-take et le *Trichoderma*. Les paramètres modifiant le rapport de force entre les deux champignons seront donc pris en compte dans le mode d'emploi des nouveaux hybrides dont une première série est actuellement en cours d'évaluation.

P. Delpech, J. M. Olivier
Recherches sur les champignons, Bordeaux ■

Shii-take.
Photo J. M. Olivier.



Page Blanche

Pétition de quarante citoyens
des communes de Mauchamp, Saint-Sulpice-de-Favières, ... voisines d'Étampes

Présentée le 1er mai 1792 à l'assemblée nationale par Pierre Dolivier, curé de Mauchamp et électeur.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LA POSTE 1992
3,40
Pain et Céréales
CONGRÈS INTERNATIONAL
O. BAILLAIS

Timbre édité par la Poste à l'occasion du 9ème congrès international des céréales et du pain (cf. page 10 le compte rendu). Dessiné par Odette Baillais.

"Quoi qu'en disent ceux qui méprisent aujourd'hui ce qu'ils appellent populace, la classe infime du peuple est bien plus près de la philosophie du droit, autrement dit de l'équité naturelle, que toutes les classes supérieures qui ne font que s'en éloigner progressivement. En général, on ne demande fortement justice que jusqu'à soi et jamais guère pour ceux qui sont derrière. L'amour-propre est même flatté de voir des exclusions et abonde en faux raisonnements pour les justifier à ses propres yeux. (...)

La loi défend expressément de mettre aucun obstacle à la liberté du commerce des grains. C'était donc un attentat punissable que de vouloir l'enfreindre (...) Cependant il est une considération qui a quelque droit de vous frapper : c'est que souffrir que la denrée alimentaire, celle de première nécessité, s'élève à un prix auquel le pauvre ouvrier, le journalier ne puisse atteindre, c'est dire qu'il n'y en a pas pour lui, c'est dire qu'il n'y a que l'homme riche, qu'il soit utile ou non, qui ait le droit de ne pas jeûner. Qu'ils sont donc heureux, ces mortels qui naissent avec un si beau privilège ! Cependant, à ne consulter que le droit naturel, il semble bien qu'après ceux qui, semblables à la Providence divine, dont la sagesse règle l'ordre de cet univers, pourvoient par leurs lumières à l'ordre social et cherchent à en établir les lois sur leurs vraies bases, après ceux qui exercent les importantes fonctions de les faire observer dans leur exacte justice ; il semble bien, disons-nous, qu'après ceux-là le bienfait de la société devrait principalement rejaillir sur l'homme qui lui rend les services les plus pénibles et les plus assidus et que la main qui devrait avoir la meilleure part dans la nature est celle qui s'emploie le plus à la féconder. Néanmoins le contraire arrive et la multitude déshéritée dès en naissant se trouve condamnée à porter le poids du jour et de la chaleur et à se voir sans cesse à la veille de manquer d'un pain qui est le fruit de ses labeurs. Ce tort n'est assurément point un tort de la nature, mais bien de la politique qui a consacré une grande erreur sur laquelle posent toutes nos lois sociales, d'où résultent nécessairement et leur complication et leurs fréquentes contradictions ; erreur qu'on est loin de sentir et sur laquelle il n'est peut-être pas bon encore de s'expliquer, tant elle a vicié toutes nos idées de primitive justice ; mais erreur d'après laquelle on a beau raisonner, il nous reste toujours un sentiment profond que nous, hommes de peine, devons au moins pouvoir manger du pain, à moins que la nature, parfois ingrate et fâcheuse, ne répande sur nos moissons le fléau de la stérilité et alors ce doit être un malheur commun supporté par tous et non pas uniquement par la classe laborieuse.

(Cité par Jaurès, *Histoire socialiste de la Révolution française,* t. II, p. 460 à 462.)

Texte proposé par *Serge Aberdam,*
Sciences sociales

L'oeuvre au Noir

... Un projet plus hardi l'occupa quelques temps, celui d'un *Liber Singularis,* où il eût minutieusement consigné tout ce qu'il savait d'un homme, qui était soi-même, sa complexion, son comportement, ses actes avoués ou secrets, fortuits ou voulus, ses pensées et aussi ses songes. Réduisant ce plan trop vaste, il se restreignit à une seule année vécue par cet homme, puis à une seule journée : la matière immense lui échappait encore et il s'aperçut bientôt que de tous ses passe-temps celui-là était le plus dangereux. Il y renonça. Parfois, pour se distraire, il mettait par écrit de prétendues prophéties qui satirisaient en réalité les erreurs et les monstruosités de son temps en leur donnant l'aspect inusité d'une nouveauté ou d'un prodige. A l'occasion et en guise de divertissement, il communiquait à l'organiste de Saint-Donatien, dont il s'était fait un ami depuis qu'il avait opéré sa bonne femme d'une tumeur bénigne, quelques-unes de ces bizarres énigmes. L'organiste et sa moitié se creusaient la tête à en pénétrer le sens, comme de devinettes, puis en riaient sans y voir malice.

Un objet qui l'occupa durant ces années-là fut un plant de tomate, rareté botanique issue d'une bouture qu'il avait à grand-peine obtenue d'un spécimen unique apporté du Nouveau Monde. Cette précieuse plante qu'il gardait dans son officine lui inspira de se remettre à ses anciennes études sur le mouvement de la sève : à l'aide d'un couvercle empêchant l'évaporation de l'eau versée sur la terre du pot, et en pratiquant chaque matin de soigneuses pesées, il parvint à mesurer combien d'onces liquides étaient chaque jour absorbées par les pouvoirs d'imbibition de la plante ; il tenta plus tard de calculer algébriquement jusqu'à quelle hauteur cette faculté pouvait élever les fluides à l'intérieur d'un tronc et d'une tige. Il correspondait à ce sujet avec le savant mathématicien qui l'avait hébergé à Louvain quelque six ans plus tôt. Ils échangeaient des formules. Zénon attendait impatiemment ses réponses. Il commençait aussi à penser à de nouveaux voyages.

...

Marguerite Yourcenar
L'oeuvre au Noir. Éditions Gallimard
Texte proposé par *Claire Sabbagh* ■

Une tournée botanique au Népal
Impressions de retour *

La chaîne himalayenne est l'une des régions de diversification de nombreuses espèces végétales. Beaucoup d'entre elles, introduites au cours du 19e et du 20e siècle, ont largement contribué à enrichir la gamme variétale en horticulture. Mais, même pour des espèces introduites en Europe depuis longtemps, il reste encore sur place une variabilité génétique considérable. De nouvelles espèces, sans doute déjà connues des botanistes, sont directement utilisables pour élargir un assortiment horticole dont elles sont actuellement absentes. On peut également espérer introduire des parents qui, par leur emploi en sélection, apportent un progrès génétique ; parmi les caractères visés, la résistance aux maladies doit être prise en considération (Feu bactérien des *Pyracantha* et *Cotoneaster*, *Oïdium* des *Berberis*, *Phytophthora* de plusieurs Ericacées) [1].

Le Point sur le Shii-take "INRA mensuel" n° 61 appelle un complément sur les recherches les plus récentes. Vous trouverez celui-ci dans "Le Courrier" de ce numéro, *p. 22.*

* Extraits de la revue "Phytoma-LDV" n° 431, juillet-août 91.

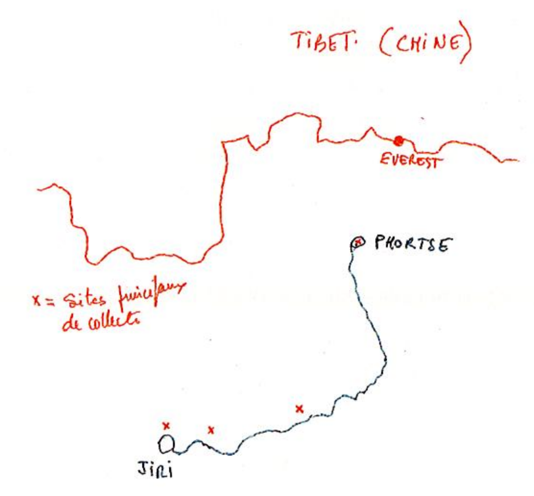
[1] La nomenclature utilisée est celle de O. Polunin et A. Stainton, dans "Flowers of the Himalaya", Oxford University Press 1984.

Carte Népal Trekhouse, APA Press.

L'époque retenue pour l'expédition (avril) recouvrait la floraison des rhododendrons géants *(R. arboreum)* du Khumbu, région située au sud de l'Everest. Elle coïncidait également avec la fin de la saison sèche, la période estivale recevant les plus fortes précipitations apportées par la mousson : sur les 1300 mm de pluie qui arrosent Katmandou, 1000 tombent entre juin et septembre.

Notre itinéraire empruntait la voie normale d'accès au camp de base de l'Everest. À partir du village de Jiri, terminus de la route, il traverse trois vallées orientées nord-sud, séparées bien sûr par des cols, pour se terminer, vers l'est, dans une quatrième vallée, celle de la Dudh Kosi, que nous avons remontée plein nord vers Namche Bazar puis Phortse. L'ensemble de ce parcours d'environ 200 Km nous a donc fait évoluer à pied entre 2000 et 4000 m. C'est climatiquement une région qui recouvre des conditions moyennes pour la France, sachant que la latitude du Népal (c'est celle du Sahara) corrige les rigueurs de températures que l'on pourrait attendre de l'altitude. La limite des alpages, située à 3000 m dans les Alpes, est ici repoussée jusqu'à 5000 m. Les fonds de vallée peuvent être cultivés en riz et quelques bananiers arrivent à y fructifier à l'abri des habitations.

Sur les conseils du Professeur J. F. Dobremez (phytogéographe, spécialiste du Népal, université de Grenoble), nous avons plus particulièrement pros-



Itinéraire de l'expédition par Alain Cadic.

Toutes les photos de ce texte sont d'Alain Cadic

Février 1988, un appel téléphonique de l'usine Bull-Angers.

Notre interlocuteur nous présente le projet que lui et quelques collègues ont l'intention de proposer à la direction de l'entreprise dans le cadre du concours "Esprit d'Équipe".

À cette époque, Bull a choisi la montagne comme thème de communication et sponsorise une équipe d'alpinistes professionnels pour réaliser en groupe l'ascension de plusieurs sommets et illustrer ainsi l'"Esprit d'Équipe" dont le groupe veut assurer la promotion dans ses différentes usines. La participation des agents est encouragée grâce au financement de sept projets ouverts à concours.

Les angevins ont choisi le Népal, l'un des royaumes himalayens riches en sommets accessibles à des randonneurs entraînés. Ils souhaitent atteindre 6000 m. et se proposent de réaliser un montage vidéo de leur aventure. Le volet plus "culturel" du projet doit être consacré à la végétation du pays.

C'est à ce stade de leur réflexion qu'ils nous interrogent. Existe-t-il une documentation sur le sujet ? Des flores sont elles disponibles ? Sont elles faciles à employer pour un non connaisseur ? La première rencontre permet de répondre à ces questions. Oui, des flores ont été éditées, non il n'est pas facile de s'y retrouver sur le terrain si l'on a du mal à différencier les pétales des étamines. Lors de la deuxième rencontre, il apparaît au petit groupe que promener des flores c'est bien mais les faire accompagner par ceux qui savent les déchiffrer est encore mieux. Et c'est ainsi que du printemps 1989 au printemps 1990 nous avons suivi l'entraînement physique nécessaire au bon déroulement du voyage et que nous nous sommes retrouvés en avril 1990 sur les sentiers du Népal. Nous n'avons fait qu'une partie du trajet avec nos amis de Bull, en effet, la végétation ligneuse susceptible de survivre en climat tempéré océanique ou continental est localisée entre 2500 et 4500m ; il n'est donc pas utile d'aller au-delà de cette altitude. Pendant que le groupe Bull tentait le 6000, nous avons prospecté quelques sites particulièrement riches par leur diversité floristique.

Le bilan est tout à fait positif du point de vue professionnel : des bouleaux, des aulnes, des chèvrefeuilles, des clématites, des seringats, ... commencent à fleurir sur les parcelles du Bois l'Abbé (domaine d'Angers) contribuant à l'enrichissement de la diversité génétique ; il l'est aussi du point de vue humain, le "groupe Népal" se reconstitue de temps en temps pour quelques randonnées plus courtes mais toujours aussi amicales.

pecté la vallée de Phortse, la région de Jumbesi au pied du Numbur, les abords de la fromagerie de Thodung au-dessus du col de Deorali et les collines dominant Jiri.

Parmi les espèces arborescentes, c'est le rhododendron géant *(R. arboreum)* qui attire d'abord les regards. C'est une espèce assez variable tant dans la dimension de l'arbre, qui va de quelques mètres à 15 ou 20 mètres, que par la coloration des fleurs, généralement rouge, mais parfois rose ou blanche. On le rencontre le plus souvent à l'état isolé mais parfois aussi en peuplement homogène qui constitue alors un sous-bois très sombre. Apprécié des népalais qui en ont fait un symbole national (Lali Guras), il n'en est pas moins outrageusement exploité comme bois de chauffage ou piquets de clôture. *R. hodgsonii* espèce un peu moins vigoureuse, est également remarquable par le coloris rouge écarlate de ses inflorescences. Ses fleurs tubulaires, moins évasées que celles de *R. arboreum*, sont pollinisées par des colibris aux vives couleurs.

Au bord du torrent de Phortse, nous avons trouvé une petite espèce (30-50 cm) à feuilles d'azalées, non encore fleurie, que nous avons provisoirement identifiée à *R. anthopogon*. En fait, il existe plus d'une douzaine d'espèces de rhododendrons dans la zone que nous avons traversée, dont certaines à fleurs jaunes, mais elles n'étaient pas encore fleuries à cette époque.

Un autre arbre remarqué pour sa floraison a été *Magnolia campbellii*, à grande corolle blanche. Cet arbre ne constitue pas de peuplement homogène et son houppier domine la végétation environnante ; on l'aperçoit de loin par poquets de 20 à 30 sujets, comme si ses graines, lourdes, restaient disséminées autour d'un arbre d'origine.

Parmi les conifères, c'est bien sûr le pin à 5 feuilles de l'Himalaya (*Pinus wallichiana)* qui est partout présent, avec son port majestueux mais souple. C'est une espèce désormais familière dans nos parcs. On rencontre aussi une espèce de sapins, *Abies spectabilis*, qui constitue des fûts beaucoup plus élancés.

Le Népal héberge également une dizaine d'espèces de chênes, toutes à feuilles persistantes. Leur branchage est sévèrement exploité pour servir d'affouragement au bétail. En fin de saison sèche, il ne reste plus que des grands moignons défeuillés. Les chicots des branches basses sont conservés pour servir de marchepied aux grimpeurs. En cas de défaillance une entaille dans le tronc lui-même permet de poser le pied.

On rencontre aussi des espèces remarquables par leur écorce s'exfoliant ; un prunus, rencontré près de Phortse, mais surtout toute une forêt de bouleaux (*B. alnoides)* autour de Namche Bazar, avec une écorce papyracée blanche vers l'extérieur, rose vers l'intérieur, les branches étant de plus décorées de longues guirlandes pendantes de lichen.

Nous avons aussi rencontré quelques beaux arbres de l'aulne népalais, installés en zone d'altitude sèche, *A. nepalensis*.

Les zones déforestées, sans doute depuis longtemps, sont le domaine d'arbustes de terre acide, presque toujours des Ericacées : les *Pieris*, aux longues inflorescences chargées de clochettes blanches, des *Gaultheria* en arbustes de 2 à 3 m, des *Vaccinium* couvre-col portant encore des fruits. Début avril, tous ces arbustes entraient en végétation, avec le débourrement de jeunes feuilles rouges, comme nous en sommes plutôt accoutumés avec le *Photinia*.

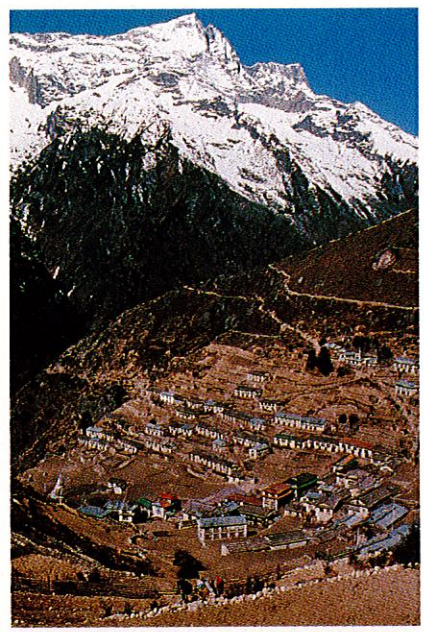
D'autres genres sont assez bien représentés : l'*Eurya* (Theacées), les *Sarcococca* (Buxacées), au moins deux espèces de Daphnés (Thymelaeaceae), (*D. bholua* dont les fleurs mauves exhalaient un parfum suave et *D. papyracea* dont les fibres sont utilisées encore aujourd'hui pour fabriquer du papier de luxe : le livre d'or du jardin botanique de Godavari est fait de cette matière !



Inflorescence d'eupatoire, espèce introduite d'Amérique et colonisant la zone subtropicale.

Beaucoup d'autres espèces, moins fréquentes, peuvent être rencontrées sur ces sites ou en lisière de forêt, dont certaines font partie de nos programmes d'amélioration : *Berberis*, Chèvrefeuilles, *Pyracantha*, *Cotoneaster*.

En *Berberis*, dont le nom nepali est "Chutro", au moins neuf espèces ont été identifiées au Népal, parmi lesquelles *B. aristata* et sa variété *floribunda* aux grappes de fleurs très décoratives par leur dimension et leur nombre. *B. asiatica, B. wallichiana* ainsi que *B. jaeschkeana,* à feuillage persistant, sont également très fréquents. En avril, les Berberis d'altitude ne sont pas encore en végétation et sont donc difficiles à déterminer précisément. En bordure d'alpage, les buissons sont broutés par les bovins, tandis que les indigènes coupent les branches les plus développées pour clôturer grossièrement les parcelles en cultures.



Village de Namche Bazar, passage obligé vers l'Everest.

En *Pyracantha*, seule l'espèce *P. crenulata* est présente au Népal. La région du Khumbu ne semble pas en être très riche. Nous avons rencontré moins d'une dizaine de plants sur l'ensemble du trajet. Rosacée toute proche, le *Cotoneaster microphyllus* est par contre très commun, très fructifère et plaqué au sol. Autre Rosacée, mais beaucoup moins commune, le *Prinsepia utilis* développe de longs rameaux arqués d'un bel effet architectural. Il était en fleur lors de notre passage, à peu près au même stade que l'exemplaire que nous avons à Angers. De place en place, au bord des torrents, on peut apercevoir quelques beaux pieds à écorce blanche de *Rubus biflorus*.

Des colonies d'*Hippophae* forment un tapis assez dense de moins de 50 centimètres de haut au bord de la rivière de Phortse. Il pourrait s'agir de *H. tibetana*. Le même site était occupé par *Betula alnoides* et par *Juniperus recurva*.



Traversée des gorges au dessus des rivières.

Trois genévriers (*Juniperus spp.)* occupent les sites d'altitude comprise entre 2500 et 4500 m recouvrant une aire assez large du Pakistan au sud-ouest de la Chine. *J. indica* possède à la fois des feuilles adultes et des feuilles juvéniles ; il occupe les zones sèches. *J. squamata* et *J. recurva* se distinguent par leur taille et la dimension de leurs feuilles.

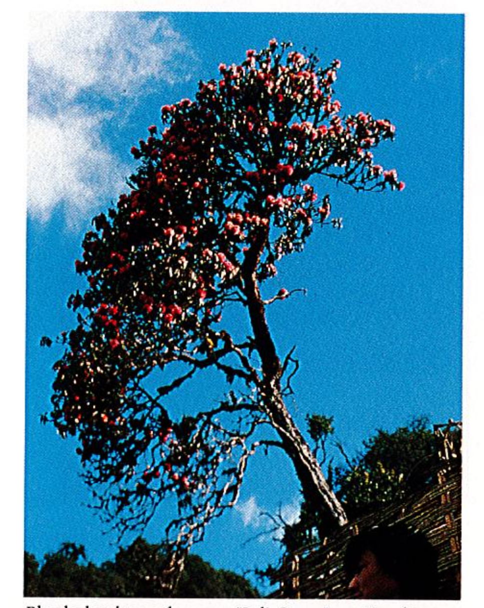
Autour de Jiri, *Mahonia napaulensis* forme des arbrisseaux de 3 à 4 m aux longues fructifications pendantes rappelant une grappe de raisin. Ses baies sont d'ailleurs consommées par les habitants.

D'autres espèces nous étaient moins familières, mais susceptibles aussi d'un intérêt ornemental. *Piptanthus nepalensis* est une légumineuse à fleurs jaune vif et à feuillage velouté, implantée le long des torrents ; il rappelle notre cytise. Le *Stachyurus himalaicus*, propre à la vallée de la Dudh Kosi, proche des Théacées, est un arbuste à feuilles caduques qui porte des grappes de fleurs roses (un peu comme un groseillier) sur des rameaux encore nus. Enfin, le *Woodfordia fruticosa*, rencontré aux altitudes les plus basses, présente des bouquets axillaires denses de longues fleurs tubulaires rouges.

Inflorescence de rhododendron arboreum.



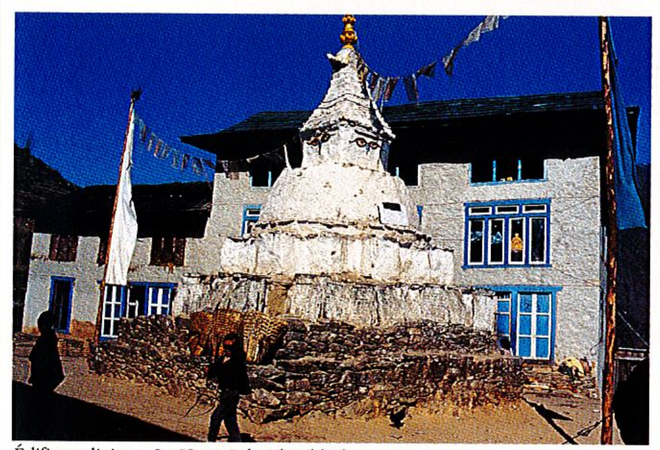
Même si la strate herbacée ou vivace n'était pas dans un état de végétation suffisamment avancée pour que nous puissions l'observer, nous avons pu noter, aux altitudes les plus élevées, des tapis d'iris nains. Un peu partout, plusieurs espèces de primevères sont présentes ; des bulbes aussi, produisant des fleurs étonnantes, telle la plante cobra (*Arisaema costatum)* qui possède un appendice d'environ 40 cm de long qui s'étire hors du cornet floral.



Rhododendron arboreum "Lali Guras" en Nepali.

Dans les vallées les plus chaudes et les mieux abritées, poussent aussi des orchidées. Seules, quelques-unes des 314 espèces recensées au Népal étaient fleuries à cette période de l'année : les Pléiones, aux magnifiques fleurs blanches portées par une tige extrêmement courte, ont été les premières à nous surprendre. Les Coélogynes forment des touffes plus importantes, bien ancrées sur le tronc de quelques rhododendrons ou dans les anfractuosités d'une masse rocheuse. Un *Dendrobium* transplanté d'une proche forêt, ornait l'entrée d'une maison.

Outre sa flore, le Népal abrite aussi une faune, et surtout une avifaune, très originale. Notre chemin a plusieurs fois croisé le vol d'un gros coq faisan à plumage bleu, emblème du Népal. Plusieurs autres espèces, très colorées, ont aussi été aperçues, trop brièvement.



Édifice religieux. Le "Stupa" de Kharikhola.

Cette mission nous a confirmé l'intérêt exceptionnel de la flore népalaise, mais elle nous a montré aussi les difficultés de son utilisation. Celles-ci relèvent de plusieurs facteurs. Il se pose d'abord la question de l'époque de prospection : celle que nous avions retenue convenait très bien pour les espèces de rhododendrons les plus précoces, mais elle nous montrait la plupart des autres espèces d'arbustes non débourrées ni fleuries, donc difficiles à identifier et à juger. Pour certaines toutefois, c'est une époque assez favorable pour prélever des graines qui subsistent souvent dans des fruits de l'année passée. Nous avons pu ainsi ramener une soixantaine d'espèces diverses, parfois non identifiées, dont la plupart germent très bien. C'est aussi une époque favorable pour tenter du bouturage ligneux, le matériel dormant supportant assez bien le transport. Une trentaine de clones ont ainsi été ramenés, dont la moitié environ ont accepté de s'enraciner.

Au problème de saison, s'ajoute le caractère endémique de beaucoup d'espèces, limitées à quelques vallées. Or, les déplacements au Népal sont très lents : plusieurs jours de marche sont nécessaires pour accéder aux sites intéressants. Le retour du matériel végétal prend le même temps et il faut le convoyer soi-même dans l'avion si l'on veut des délais d'acheminement raisonnables.

Enfin, il faut bien souligner que notre ignorance botanique de cette flore nous a souvent laissés perplexes. Nous pensons aujourd'hui que la réussite d'un tel programme passe par une collaboration avec des organismes scientifiques népalais. Des contacts déjà anciens avec la France devraient permettre de faciliter la mise en place d'une telle perspective.

Luc Decourtye, Alain Cadic
Amélioration des espèces fruitières et ornementales, Angers ■

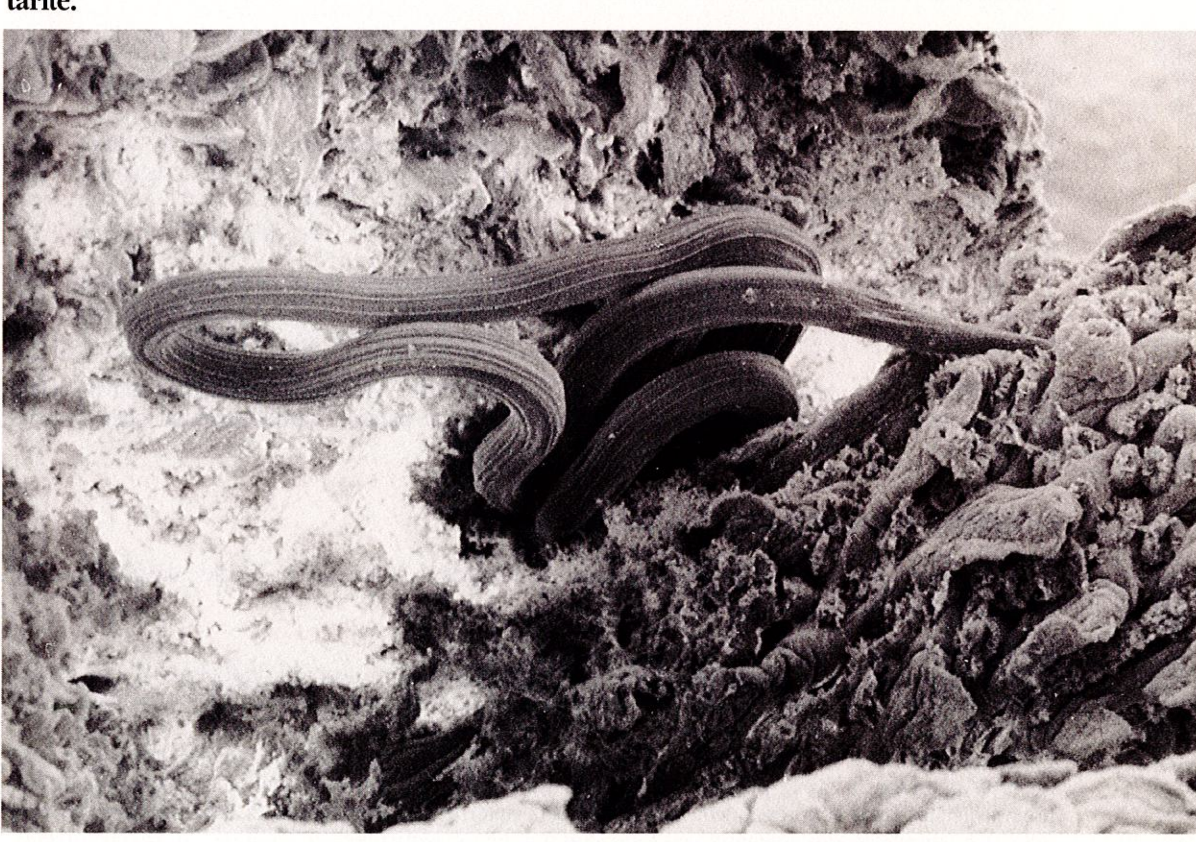
La parasitologie en production animale à l'INRA

Le Point

Le parasitisme peut être défini * comme "une association permanente ou temporaire de deux êtres vivants dont un seul, le parasite, tire bénéfice". Cette définition est imparfaite mais elle met en relief quelques caractères importants du parasitisme.
C'est d'abord une extrême variété zoologique des agents parasitaires. On a l'habitude de rassembler sous le nom de parasite des protozoaires, des helminthes, des insectes, des acariens et des champignons.
C'est la nécessité pour le parasite de vivre, au moins à un moment, aux dépens d'un autre ou de plusieurs êtres vivants, en général bien définis. Certains cycles parasitaires sont extrêmement complexes.
C'est enfin la notion de "bénéfice" qui peut se manifester sous des formes très diverses.

Au cours de ces dernières années les recherches en parasitologie animale se sont beaucoup développées à l'INRA. Elles portent essentiellement sur des parasitoses majeures des animaux de rente : protozooses (coccidioses, cryptosporidioses, toxoplasmose, babésioses), helminthoses (strongyloses gastro-intestinales et pulmonaires des ruminants, fasciolose), myiases (hypodermose bovine). Certaines d'entre elles sont des zoonoses, affections communes à l'homme et aux animaux.
L'importance de ces parasitoses n'est plus à démontrer, en particulier dans les élevages intensifs, favorables à certains parasitismes qui, en dehors de toute manifestation clinique, peuvent altérer la rentabilité ou la qualité organoleptique ou hygiénique de la production.
Nous ne prétendons pas présenter ici tout ce qui est entrepris à l'INRA en parasitologie animale mais simplement quelques aspects de ces recherches pour en montrer la variété et la complémentarité.

* Y. J. Golvan "Éléments de parasitologie médicale", 1969.



Strongles de l'appareil digestif (microscopie électronique à balayage). Photo : Hervé Hoste.

Relations hôte-parasite

Les relations entre l'hôte et son parasite sont souvent très complexes. La plupart des parasitoses majeures étudiées à l'INRA intéressent le tractus gastro-intestinal et ses annexes. De nombreuses études ont porté sur les perturbations de la fonction digestive, sur les mécanismes mis en jeu et sur les interactions existantes au sein de l'écosystème digestif.

Un faible parasitisme, inapparent sur le plan clinique, peut affecter la qualité des produits. C'est le cas chez le poulet jaune dont la coloration de la carcasse, très recherchée dans certaines régions ou pays, est due à des caroténoïdes d'origine alimentaire. Une très faible infection coccidienne perturbe profondément et durablement le métabolisme de

ces pigments. Le critère de coloration plasmatique a été étudié à l'INRA. Outre les solutions pratiques aux problèmes de mauvaises colorations, cette étude a permis de mettre au point un critère très sensible, fiable et facile à mesurer, du développement coccidien.

Il existe des interactions entre parasites et flore bactérienne. Un animal axénique [1] n'est pas sensible à certaines coccidioses. Il faut la présence d'une flore bactérienne complexe (entérobactéries, anaérobies) pour que s'exprime la virulence du parasite. À l'inverse, un faible développement parasitaire chez le poulet favorise l'implantation d'une flore pathogène ou son développement. C'est le cas, par exemple, de *Salmonella typhimurium*. La présence du parasite pourrait aboutir à une levée partielle de l'"effet de barrière" due à la flore intestinale "normale". Ces connaissances sont le résultat de collaborations entre parasitologistes et microbiologistes.

[1] Dépourvu de toute flore bactérienne, "germ free".

Un certain nombre de méthodes diagnostiques, mises au point ou développées à l'INRA, sont issues de recherches sur la pathogénie des affections parasitaires. On peut citer comme exemple le dosage du pepsinogène sanguin chez les ruminants utilisé pour déceler la présence de larves de strongles dans la caillette.

Chimiothérapie et chimiorésistance

À l'heure actuelle l'essentiel de la lutte contre les différentes parasitoses repose sur la chimiothérapie et la chimioprévention. À côté des problèmes de résidus, de pollution de l'environnement, liés à leur emploi, toutes les substances utilisées sélectionnent plus ou moins rapidement des individus chimiorésistants. C'est le cas en particulier des anticoccidiens et des anthelminthiques employés en élevage.

Pour ces derniers la situation est grave puisqu'il n'existe aucune alternative à leur emploi, que le nombre de familles chimiques est limité et que des résistances croisées sont constatées. Après une étude de ces résistances mises en évidence pour la première fois en France par l'INRA, plusieurs axes de recherche ont été définis sur ce thème :
- une priorité a été donnée à la **mise au point de méthodes de détection** sensibles et surtout quantitatives. Ce dernier point est très important car il semble en effet que des individus résistants préexistent dans toute population de parasites et que le développement de la résistance résulte de leur sélection. Un test simple, réalisable *in vitro*, sensible et utilisable pour les principales familles d'anthelminthiques vient d'être mis au point ;
- il faut améliorer la **connaissance des circonstances d'apparition de ce phénomène** (analyse des mécanismes biologiques par lesquels le parasite échappe au toxique, conditions de sélection des individus résistants). Certains mécanismes ont déjà été mis en évidence (absence d'inhibition d'une enzyme, présence d'une tubuline particulière ne permettant pas à l'anthelminthique de se fixer sur le parasite) de même que certaines circonstances favorables à la sélection d'individus résistants (pouvoir infestant des larves, qualité et quantité des oeufs pondus par le parasite, développement chez certains hôtes).

Génétique et résistance au parasitisme

Deux aspects sont abordés dans les recherches réalisées à l'INRA sur ce thème : la génétique de l'hôte, celle du parasite.

- *Résistance de l'hôte*

Depuis quelques années une collaboration s'est développée entre des parasitologistes et des généticiens (SAGA Toulouse) dans le cadre de l'AIP "Génétique et résistance" puis dans l'AIP "Alternatives aux antiparasitaires".
En étudiant les facteurs susceptibles d'influer sur le parasitisme des troupeaux ovins utilisant les parcours et pâturages à faible productivité des régions méridionales, il a été mis en évidence des différences raciales dans l'expression de leur parasitisme interne. On a recherché si ces différences étaient dues à la prolificité des animaux ou à un comportement particulier au pâturage. Il s'avère qu'elles s'annulent, voire s'inversent, selon l'intensité de la lactation. Un exemple en est donné par des brebis Mérinos allaitant deux agneaux. Cette situation générant un stress, leur statut immunitaire est perturbé et, pour arriver à subvenir à leurs besoins elles ingèrent plus d'herbe donc plus de parasites. Des expériences d'infestations expérimentales ont permis de mieux comprendre sur quelles séquences du développement des parasites s'exprimait la résistance.
À l'heure actuelle les recherches s'orientent vers la sélection et la comparaison de lignées de moutons résistants ou sensibles vis-à-vis des parasites majeurs. Une sélection d'animaux moins bons multiplicateurs du parasite pourrait aussi être envisagée. Ainsi, la contamination du pâturage et par voie de conséquence, les risques parasitaires seraient diminués. Cette action d'ordre "épidémiologique" n'est pas la moins séduisante.

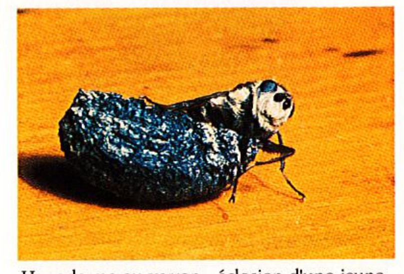
• *Génétique des nématodes*
Plusieurs espèces cohabitent généralement chez le même hôte. Il s'avère que des couples d'espèces (majeure et mineure) sont toujours associés. Par des expériences d'interfécondation en utilisant des ovins munis d'une fistule abomasale, il a été démontré que ces espèces associées étaient en fait des morphes de la même espèce. Un polymorphisme enzymatique existe également entre des populations de la même espèce. Ce polymorphisme permet de confirmer l'identité génétique de ces morphes. Ces études récentes s'orientent vers une meilleure compréhension de l'importance relative des pressions de sélection qui peuvent moduler le parasite, qu'elles soient dues aux conditions écologiques, à la qualité de l'hôte ou à l'action des antiparasitaires.

Immunologie parasitaire

C'est l'une des orientations majeures des recherches réalisées actuellement à l'INRA.

Au moins deux aspects méritent d'être analysés : la réaction de l'hôte à l'infection parasitaire, en particulier les facteurs participant à l'inflammation, et l'acquisition d'une résistance permettant la mise au point de vaccins.

La première thématique est illustrée par une étude réalisée à Nouzilly qui vise à analyser à la fois l'évolution des mécanismes réactionnels précoces au cours de l'infestation parasitaire et celle de la réponse spécifique de l'hôte dans une helminthose (la fasciolose) et dans une myiase (l'hypodermose). Cette recherche fondamentale a déjà débouché sur des applications de terrain telles que les kits d'immunodiagnostics de la fasciolose et de l'hypodermose. Elle vise aussi, dans le cadre d'une collaboration internationale, à l'obtention de méthodes de dépistage et de lutte plus facilement applicables dans les pays en développement et à la recherche de vaccins.


Hypoderme ou varron : éclosion d'une jeune mouche sortant de sa pupe.
Photo : Chantal Boulard.

C'est dans le domaine des protozooses (coccidioses, cryptosporidioses, toxoplasmose, babésioses) que les recherches en immunologie, réalisées à Jouy-en-Josas et à Nouzilly, sont les plus nombreuses. Elles constituent une partie importante de l'AIP "Alternatives aux antiparasitaires". La démarche générale vise :
• à préciser les mécanismes immunitaires de protection de l'hôte. Ces mécanismes peuvent relever de l'immunité humorale et agir localement tels les IgA sécrétoires ; ils sont plus généralement liés à des mécanismes cellulaires ;
• à caractériser des antigènes ou des souches parasitaires à potentiel vaccinant, à les produire et à mettre au point des techniques vaccinales ;
• à rechercher une immunothérapie pour certaines parasitoses.

Les thèmes de recherches développés actuellement dans ce domaine concernent :
• les fonctions cytotoxiques ou inhibitrices des cellules de l'immunité (lymphocytes intraépithéliaux, cellules épithéliales, macrophages, polymorphonucléaires, cellules endothéliales, interaction cellules-cytokines) ;
• l'obtention de souches parasitaires vivantes à cycle biologique modifié, non virulentes, à potentiel vaccinant. De telles souches ont été sélectionnées pour des espèces de coccidies parasitant le lapin ;
• la caractérisation d'antigènes à potentiel vaccinant et leur production par génie génétique ;
• l'étude et la recherche de la meilleure réponse immunitaire de protection (caractérisation d'épitopes, étude de l'amplification de la réponse immunitaire par des agents adjuvants, voies d'administration des antigènes) ;
• immunothérapie en particulier pour la cryptosporidiose, maladie vis-à-vis de laquelle nous ne disposons pas de traitement efficace. Des possibilités de contrôle de la maladie par transfert passif de l'immunité sont recherchées dans le cas de l'affection humaine, en collaboration avec des médecins. Les recherches sont orientées vers l'emploi de colostrums hyperimmuns ou la production d'IgA monoclonales dans le but de mettre au point des thérapies chez l'homme ou l'animal.

Zoonoses parasitaires

Les zoonoses sont des maladies communes à l'homme et aux animaux soit parce que l'agent pathogène se développe totalement ou partiellement aussi bien chez l'homme que chez l'animal, soit parce que le cycle de développement impose un passage par les deux hôtes. L'INRA s'intéresse à deux zoonoses parasitaires importantes : la cryptosporidiose et la toxoplasmose.

La cryptosporidiose est une protozoose intestinale, cause fréquente de diarrhées néonatales chez les ruminants et à l'origine de diarrhées graves chez l'homme atteint de SIDA. Les cryptosporidies peuvent aussi déterminer des maladies spontanément curables bien que parfois sévères chez le sujet immuno-

Cryptosporidie en culture *in vitro*.
Photo : Muriel Naciri.



Développement des recherches en parasitologie animale

• Avant 1972 : groupe d'immunologie parasitaire à la station de virologie immunologie de Grignon (actuellement à Jouy-en-Josas).
- Station de pathologie aviaire : étude des coccidioses des volailles,
- INA Paris : étude de l'hypodermose bovine,
- Laboratoire de zoologie de Rouen,
- Chaires des Écoles Nationales Vétérinaires.

• 1972 : création à Tours-Nouzilly du laboratoire de parasitologie qui regroupera dans les années suivantes des personnes venant d'autres laboratoires (INA Paris et SEI de Rouen).
• 1975 : création à Tours-Nouzilly du laboratoire d'écologie parasitaire.
• 1980 : regroupement à Tours-Nouzilly des unités de parasitologie avec la station de pathologie aviaire : création de la station de pathologie aviaire et de parasitologie.
• 1988 : création à Tours-Nouzilly d'une unité INRA-Université d'immunologie parasitaire.
• 1990 : création d'un groupe de protozoologistes INRA se réunissant 3 fois par an.
• 1991 : début de l'AIP "Alternatives aux antiparasitaires".
• 1991 : rattachement à la station de pathologie aviaire et de parasitologie de Nouzilly du groupe d'étude sur le parasitisme des palmipèdes de l'École Nationale Vétérinaire de Lyon comme équipe associée.

Équipes de recherches existantes

• Station de virologie immunologie de Jouy-en-Josas
- Groupe d'immunologie parasitaire (2 chercheurs).
• Station de pathologie aviaire et de parasitologie de Nouzilly
- 5 équipes étudiant des parasitoses chez les volailles, le lapin et les ruminants (14 chercheurs et ingénieurs).
• Station de pathologie infectieuse et d'immunologie de Nouzilly
- unité INRA-université d'immunologie parasitaire (3 chercheurs).
• École Nationale Vétérinaire de Lyon - Équipe associée INRA (2 ingénieurs INRA).

En outre certains programmes de recherches en parasitologie engagés dans les chaires des Écoles Nationales Vétérinaires reçoivent le soutien de l'INRA.

compétent. C'est à l'INRA, en collaboration avec des médecins de l'hôpital Necker à Paris, qu'a été diagnostiqué le premier cas de cryptosporidiose décrit en France. De nombreuses collaborations avec des médecins et des équipes de l'INSERM existent à l'heure actuelle.

La toxoplasmose, seconde zoonose étudiée à l'INRA, est responsable de malformations congénitales chez l'homme et elle peut déterminer une maladie grave chez les sujets immunodéprimés. Elle est une cause apparemment fréquente d'avortement chez les petits ruminants. Ici encore c'est l'aspect immunologique qui est abordé avec l'espoir de mettre au point une prophylaxie vaccinale.

Lutte biologique

Deux thèmes de recherches méritent d'être cités pour leur intérêt mais aussi pour leur originalité :
• l'étude des champignons prédateurs de nématodes est entreprise depuis quelques années. Certains champignons inférieurs sont capables en formant des pièges de capturer et de détruire les larves de nématodes. Leur emploi pourrait être envisagé sur les pâtures pour détruire les larves infestantes de strongles ;
• une coccidie du genre *Adelina* est normalement parasite de scarabéidés. Son étude est réalisée actuellement à la Minière en collaboration avec Nouzilly. Ce parasite pourrait peut-être permettre de lutter contre ces insectes.

Conclusions

Ce survol rapide des activités de l'une des disciplines de l'INRA montre, à côté d'une apparente diversité des sujets, un choix dans les thèmes traités.

Recherche originale visant à une meilleure connaissance des rapports hôte-parasite.

Recherche fondamentale à finalité appliquée qui a permis ou permettra d'améliorer les moyens diagnostics, la maîtrise des parasitismes majeurs ou de sélectionner des animaux moins sensibles.

Recherche pluridisciplinaire grâce à des collaborations avec des généticiens, des microbiologistes, des physiologistes...

Ces travaux donnent lieu à des collaborations nombreuses en France (Université, CNRS, INSERM notamment) ou à l'étranger.

Les parasitologistes de l'INRA se préocupent aussi de la diffusion des connaissances grâce à des activités d'enseignement (deux des 6 modules d'enseignement du DEA "Interactions Hôte-Parasite" sont sous la responsabilité de chercheurs de l'INRA, beaucoup d'autres participent aux deux DEA nationaux) et à l'organisation de Congrès Internationaux (le dernier congrès international de parasitologie tenu à Paris était organisé sous la responsabilité d'un chercheur de l'INRA).

On a longtemps reproché aux parasitologistes d'être d'abord des zoologistes. Ceci n'est plus le cas. Ils se sont largement ouverts à la biochimie, à la génétique, à l'immunologie par exemple. Il ne faudrait pas pour autant abandonner les connaissances systématiques et biologiques des agents parasitaires étudiés.

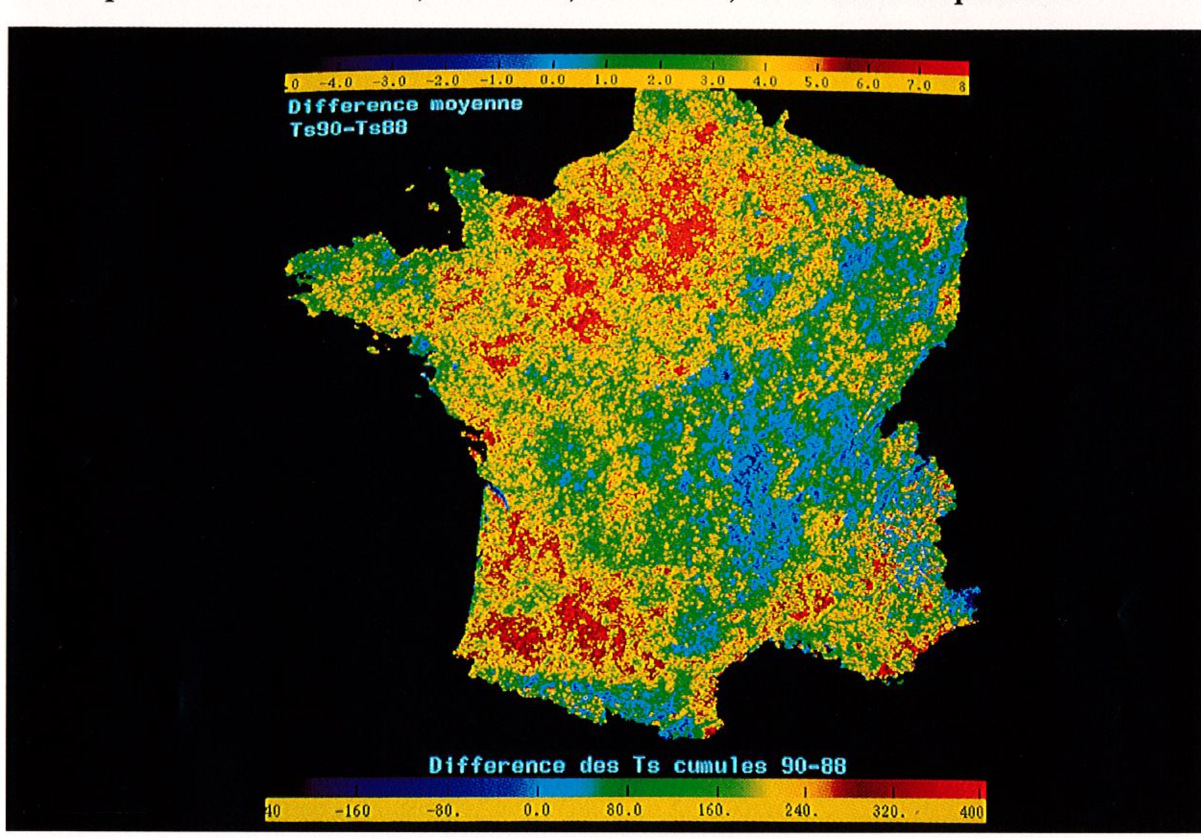
Pierre Yvoré
Pathologie aviaire et parasitologie, Tours
avec la collaboration de *C. Boulard, D. Bout, J. Cabaret, L. Grüner, H. Hoste, D. Kerboeuf, M. Naciri, P. Pery* ■

La télédétection à l'INRA

Voir de loin et voir loin

La télédétection. Mais qu'est-ce au fond ?

Par définition, c'est voir à distance : ce que nous faisons tous les jours avec nos yeux (mais pas la nuit, alors que les capteurs infrarouge en sont capables), mais qui peut aussi bien être confié à des appareils de mesure : la photographie aérienne, mais aussi la mesure à distance des températures dans l'industrie, le bâtiment, la médecine, l'observation des planètes...



Cartographie des températures de surface cumulées d'avril à octobre sur la France entière à partir des données du canal thermique de NOAA. Les zones en rouge, les plus chaudes sont celles affectées par la sécheresse. Photo : D. Courault.

Elle a surtout pris un très grand essor depuis l'avènement des premiers satellites à partir desquels on a pu observer la terre et des premières analyses de leurs images, à partir des années 1972.

La grande nouveauté a été alors que la prise de vues photographiques, fixant une fois pour toutes la scène observée, a été remplacée par des capteurs, mesurant des grandeurs physiques réfléchies ou émises par la surface terrestre, dans plusieurs bandes de longueur d'onde. L'image n'est obtenue qu'après traitement de ces grandeurs physiques et peut faire l'objet d'un très grand nombre de combinaisons : le traitement d'images devient alors un point important de la chaîne.

Depuis 1972... tout est allé très vite. Les données acquises, qu'on ne pouvait traiter (et encore qu'à grand peine) dans des centres spécialisés de traitement de l'image, sont maintenant analysables sur micro-ordinateur. Les longueurs d'onde utilisées, au départ limitées au domaine bien connu (pour nous) du rayonnement solaire, s'élargissent à l'infrarouge thermique (qui ne sert pas qu'à voir les chars adverses la nuit le soir au fond des bois) et aux micro-ondes (qui traversent le couvert végétal et pénètrent dans le sol aussi sûrement que dans le poulet dans un four). La panoplie de satellites disponibles pour l'observation de la terre s'élargit, d'autant plus que la prise de conscience du caractère global de certaines des évolutions de notre planète renforce la nécessité d'observations à son échelle entière. Il faut donc aussi voir loin, concevoir et préparer les systèmes d'observation futurs : il faut au minimum dix ans entre le moment où un satellite est conçu et celui où il est mis en orbite.

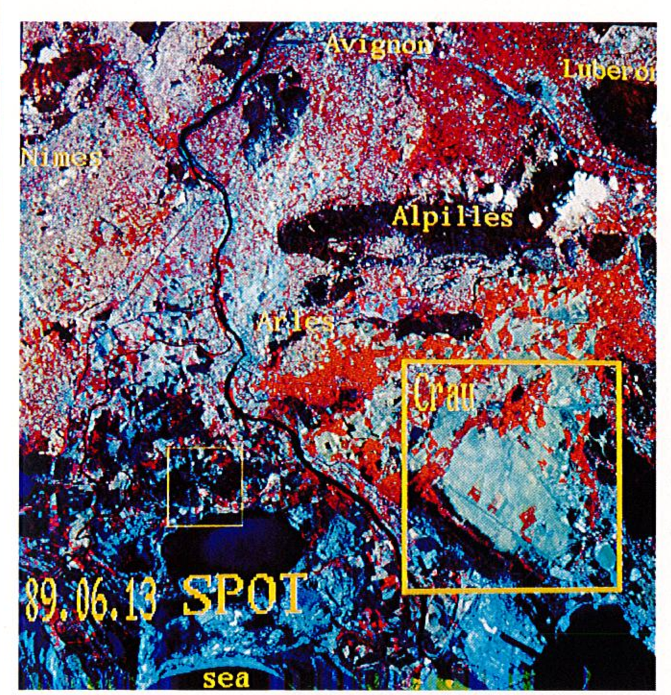


Image spot sur la région d'Arles, à 20 m de résolution.
La plaine de la Crau avec une végétation rase très peu courante, sert à l'étalonnage des satellites.
Photo : G. Guyot.

Tout cela est, bien sûr, du ressort des organismes qui ont la responsabilité des programmes spatiaux : en France le CNES, au niveau européen l'ASE (Agence Spatiale Européenne), aux USA la NASA... Mais ceux-ci s'appuient évidemment sur des organismes spécialisés dans les différents domaines d'application, parmi lesquels l'INRA pour l'agriculture et l'environnement.

Y a-t-il des satellites verts ?

Les domaines d'application de la télédétection sont très variés. Sans faire mention du militaire, tout ce qui ressort de la cartographie a été révolutionné par ce nouvel outil : il existe maintenant des Spatiocartes, où le fond est fourni par une image satellitaire. SPOT, avec ses visions stéréoscopiques (observation de la même scène sous deux angles différents), permet même d'effectuer la cartographie en relief (avec environ 10 m de précision pour l'altitude). La prospection minière est également grande consommatrice de données satellitaires, et il n'y a guère de domaines d'études qui ne l'utilise plus ou moins couramment : l'océanographie, la météorologie, l'écologie, l'urbanisme et même l'archéologie. La communauté scientifique française, particulièrement motivée par le soutien du CNES, coordonne ses activités de recherche par le biais du PNTS (Programme National de Télédétection Spatiale) qui a pris le relais d'une ATP CNES-CNRS, élargie maintenant à 13 organismes dont l'INRA.

Les applications à **l'agriculture et à l'environnement** s'appuient sur deux types de satellites :

• les satellites d'observation de la terre, à une altitude d'environ 800 km : ils permettent une observation très fine, mais avec une fréquence de passage assez faible (de l'ordre de 15 jours). Les satellites américains LANDSAT ont longtemps eu le monopole de l'observation : le détail de l'observation possible (le plus petit point identifiable s'appelle le pixel) était de 80 m pour les premières séries et est passé à 30 m ces dernières années. Le satellite européen (français, essentiellement) SPOT permet, depuis 1986, de passer à 20 m (et même à 10 m dans un mode d'observation particulier). De plus, il possède un système de dépointage qui lui permet de ne pas être limité, comme les LANDSAT, à une observation verticale, mais de viser un objectif particulier plus fréquemment avec des angles de visée allant jusqu'à 27° ;

• les satellites météorologiques (parce qu'ils sont conçus au départ pour les applications dans le domaine de la météorologie) fournissent des informations moins précises, mais beaucoup plus fréquemment. Certains d'entre eux, en orbite appelé géostationnaire (à 36 000 km), tournent à la même vitesse que la terre et sont donc fixes par rapport à celle-ci (c'est le principe utilisé pour les satellites de télécommunications). Le plus connu d'entre eux (MÉTÉOSAT) qui est au-dessus du Golfe de Guinée, et couvre donc l'Afrique et l'Europe, fournit des mesures de réflectance solaire et de température de surface (à partir de l'infrarouge thermique) toutes les demi-heures. Mais sa résolution n'est que de 5 km. Elle est de 1 km pour les satellites de la NOAA (équivalent américain de la Météorologie Nationale) qui eux, sont à orbite polaire et passent deux fois par jour au-dessus de la même zone.

La combinaison de ces deux types de satellites offre donc, soit des informations très précises de temps à autre, soit des informations moins fines très fréquemment. Aussi bien LANDSAT et SPOT que NOAA fournissent essentiellement des données dans le domaine du rayonnement solaire : c'est la lumière réfléchie par la surface qui est mesurée. Les réflectances ainsi obtenues, et en particulier leur contraste entre le visible et le proche infrarouge, permettent, à partir de quelques mesures simultanées dans les canaux spécifiques (au nombre de 4 pour LANDSAT, 3 pour SPOT, 2 pour NOAA), de caractériser les sols nus et leurs états de surface, ainsi que la végétation par le biais d'indices. On peut déduire de ceux-ci le taux de couverture par le couvert végétal, de même son indice foliaire ou sa biomasse et son niveau de fonctionnement photosynthétique (par le biais de l'absorption du PAR, rayonnement photosynthétiquement actif). Dans les cas des satellites météorologiques, comme indiqué plus haut, les canaux dans l'infrarouge thermique

permettent d'obtenir la température de surface : celle-ci est un bon indicateur de l'état d'alimentation hydrique des couverts végétaux (quand un couvert est bien alimenté en eau, l'énergie reçue par rayonnement est presqu'intégralement convertie en évaporation, et la température du couvert s'élève peu. Par contre, lorsqu'il est en état de stress hydrique, il ne peut plus évaporer et sa température de surface s'élève). La température de surface est aussi un bon élément de cartographie de la température de l'air (de jour) pour la cartographie du climat thermique en région montagneuse, par exemple, et de nuit pour la cartographie des températures nocturnes en situation gélive.

Vers l'an 2000

Le gros inconvénient de ces satellites est qu'ils deviennent aveugles en cas de couvert nuageux : c'est peu gênant dans les zones à fort ensoleillement, mais très pénalisant dans les régions telles que le nord de l'Europe et encore plus dans certains climats tropicaux ou équatoriaux (difficile parfois d'avoir une image SPOT par an dans ce dernier cas, probabilité de l'ordre de seulement 4 à 5 images SPOT ou LANDSAT pour le nord de l'Europe pendant la saison de cultures). Ceci explique l'intérêt pour le domaine des micro-ondes, qui possède la propriété de passer à travers les nuages : on peut envisager des mesures passives (émission naturelle des surfaces, comme dans l'infrarouge thermique) ou actives (c'est alors le radar, qui envoie un signal et dont on mesure le retour). Dans les deux cas, la mesure renseigne sur l'humidité superficielle des sols (sous couvert ou non) et leur "rugosité" (liée à leur état de surface), ainsi que la biomasse et la teneur en eau du couvert. Il y a encore peu de micro-ondes disponibles sur les satellites : le satellite européen ERS1 (lancé en Juillet dernier) vise surtout des applications en océanographie, et les applications terrestres seront limitées, mais d'autres projets sont dans des cartons pour l'an 2000. Plus largement que l'agriculture, ces projets visent à mettre en place un système d'observation globale de la terre, en relation avec les préoccupations sur l'avenir de notre planète : déforestation, désertification, évolution de la biosphère, réchauffement global sont les principales préoccupations à l'ordre du jour.


Mesures radiométriques de terrain, avec dispositif manuel.
Photo : G. Guyot.

Que fait l'INRA ?

Les applications de la télédétection en agriculture et environnement sont nombreuses :
- aide à la cartographie pédologique,
- caractérisation de l'état de surface des sols,
- identification de l'érosion superficielle,
- cartographie de l'occupation des sols et évolution dans le temps,
- identification des cultures et estimation des superficies cultivées,
- cartographie des massifs forestiers et mise à jour des inventaires,
- identification des coupes et estimation de la production de bois,
- quantification de la déforestation en zone tropicale,
- appréciation de la désertification en zone aride,
- mesures de l'humidité superficielle du sol,
- suivi de l'évolution phénologique de la végétation et du taux de couverture par la végétation,
- estimation de la biomasse et de l'indice foliaire des couverts végétaux,
- évaluation de l'état hydrique du couvert végétal,
- contribution à la surveillance des massifs forestiers pour les incendies de forêts,
- estimation des flux d'énergie et de chaleur (évaporation) à l'échelle régionale,
- estimation du rendement final et de la production,
- appréciation des attaques parasitaires et de leur extension spatiale (cultures et zones forestières)

...

Les programmes de télédétection font aussi appel à de nombreuses mesures biologiques sur le terrain.
Photo : G. Guyot.



Cette énumération de domaines d'application ne doit pas faire croire que tous les problèmes sont résolus et que la télédétection peut tout faire, n'importe quand et n'importe comment. Elle paie d'ailleurs assez cher un certain discours triomphaliste à ses débuts, qui a laissé des traces dans l'esprit de beaucoup, persuadés que la télédétection se limite à de belles images remplaçant les calendriers sur les murs des bureaux. Elle ne mérite, bien sûr, ni cet excès d'honneur, ni cette indignité, mais doit être considérée comme une discipline, riche d'applications existantes ou potentielles, dans laquelle une démarche de recherche scientifique doit être développée pour identifier les objectifs, mettre en oeuvre les moyens nécessaires et élaborer les méthodes permettant d'atteindre les objectifs fixés.

C'est dans cette optique (le mot est heureux, s'agissant de la télédétection) que se situent les recherches en télédétection à l'INRA. La vision initiale, plutôt tournée vers "l'outil" mis à la disposition des chercheurs (traitement centralisé de données) et incarnée par le laboratoire de Télédétection de Versailles (Ch. Goillot) de 1974 à 1980, a évolué vers une conception plus en accord avec les objectifs et les potentialités de l'INRA : la télédétection a été identifiée comme une discipline thématique pluridisciplinaire par les réflexions menées par S. Mériaux qui ont conduit en 1984 à l'élaboration du Projet Télédétection (Chef de projet : A. Perrier), auquel a succédé en 1990 une commission scientifique de télédétection.

Cette conception pluridisciplinaire permet de rassembler environ 25 chercheurs, appartenant en grande majorité au secteur environnement physique et agronomie. La bioclimatologie (Avignon, Bordeaux et Grignon) ainsi que la science du sol (Avignon, Grignon, Montpellier, Rennes) sont évidemment dominantes, compte tenu de l'approche physique nécessaire. L'objectif essentiel, à leur niveau, est en effet d'analyser la signification des signaux mesurés par télédétection, en relation avec les propriétés du sol ou du couvert végétal, dans le but de proposer des méthodes d'interprétation des données disponibles et de préparer les futurs systèmes d'observation. Cela passe par l'expérimentation (mesures sur potence, chariot, camion avec bras télescopique et même grue à Avignon, ou embarquées sur petit avion de tourisme) et la modélisation (interaction des rayonnements avec les sols, pénétration du rayonnement dans le couvert, bilan hydrique, simulation des cultures, ...), évidemment étroitement liées.

Les travaux passés ont permis, par exemple :
• d'établir les modalités d'application de SPOT pour la cartographie pédologique et l'identification des cultures, l'approche du rendement céréalier par une démarche empirique ou analytique (en suivant le profil temporel des réflectances au cours de la saison), caractériser l'érosion superficielle, cartographier les essences forestières ;
• au niveau de NOAA et de MÉTÉOSAT, de proposer des méthodes de suivi des cultures et de détection des sécheresses tant à l'échelle européenne qu'en zone sahélienne (en liaison avec l'IRAT) ;
• pour les micro-ondes, la définition des combinaisons fréquence-angle de visée permettant d'accéder aux informations, sur l'humidité du sol ou sa rugosité et sur l'état du couvert végétal et, par ailleurs, la détection des zones saturées dans les bassins versants hydrologiques.

Mesures radiométriques avec un chariot permettant de parcourir les parcelles expérimentales sur le site d'Avignon.
Photo : G. Guyot.



Les programmes en cours visent à apprécier les conditions d'utilisation simultanée des différents domaines de longueur d'onde (qui seront disponibles sur les plates formes de l'an 2000) pour l'ensemble des domaines d'application énumérés plus haut, la recherche d'une information plus fine dans les domaines spectraux (haute résolution spectrale, par exemple, avec plus de 200 bandes au lieu de 3 dans le domaine de SPOT) l'amélioration de la précision de la mesure (étalonnage des satellites : SPOT est maintenant étalonné sur la Crau, corrections des effets atmosphériques, prise en compte des effets directionnels avec des angles de visée différents).

Les départements d'Agronomie et du SAD (Grignon, Mirecourt, Toulouse) incorporent également la télédétection dans leurs programmes (approche des

composantes du rendement et de l'état hydrique des cultures, cartographie des fourrages et de leur productivité, évolution des friches), ainsi que de la faune sauvage (Toulouse pour la cartographie de l'habitat du grand gibier) et l'hydrobiologie-science du sol (Thonon pour la cartographie de l'occupation du sol dans le bassin versant d'Évian).

Mentionnons également la constitution de maquettes informatiques de cultures et les aspects de traitement de l'image auxquels s'intéresse la biométrie (Avignon, Jouy) et les problèmes de pathologie végétale et de zoologie (Rennes, Grignon), pour lesquels, après des débuts prometteurs (identification de la rhizomanie de la betterave, effets des nématodes, attaques parasitaires diverses et dépérissement en forêt, le tout à partir de photos aériennes) la télédétection semble marquer le pas, par incapacité actuelle à permettre une détection précoce.

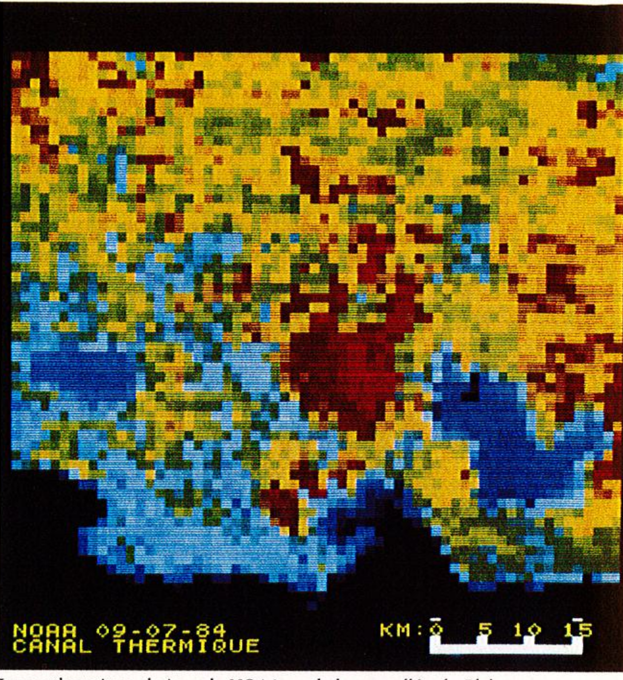


Image thermique de jour de NOAA sur la basse vallée du Rhône.
Les zones chaudes sont sèches (en rouge, comme la Crau),
les prairies irriguées sont froides (en vert),
le bleu correspondant aux surfaces d'eau encore plus froides
(étangs de Berre et de Vaccarès, mer méditerrannée).
Photo : J. P. Lagouarde.

Et pour terminer, les moyens

L'engagement significatif de l'INRA (environ 25 chercheurs, rappelons-le) en fait un acteur reconnu tant sur le plan national (CNES, ministère de l'Agriculture, ministère de l'Environnement), qu'international (Projet-Pilote de statistiques agricoles de la CEE, Programmes de Coopération avec les Pays-Bas, l'Angleterre, l'Allemagne, l'USDA et la NASA aux USA, le Canada..., projets communs avec le CIRAD et l'ORSTOM sur l'Afrique sahélienne et l'Amérique du Sud). À ce niveau, il est nécessaire de signaler sans fausse modestie la réputation des Colloques internationaux organisés par G. Guyot sur les mesures physiques et les signatures en télédétection. Les 5 éditions précédentes, toutes sur le territoire français avec l'appui du CNES ont réuni à chaque fois de 200 à 300 spécialistes.

La Commission scientifique de télédétection INRA, s'appuyant sur un Comité où sont représentés plusieurs des organismes évoqués ci-dessus, assure l'animation scientifique de ce programme pluridisciplinaire. Elle bénéficie d'un financement annuel de 300 KF (sous forme de participation de l'INRA au PNTS, à charge pour les équipes de l'INRA de présenter des projets convaincants à l'appel d'offres annuel), de suggestions de recrutements proposées aux départements concernés et de gros équipements (système vidéo aéroporté, caméra infrarouge thermique embarquée).

Les programmes de recherche sont effectués en liaison étroite avec de nombreux laboratoires du CNES et du CNRS (LERTS Toulon, CESR Toulouse, LOA Lille, CRPE Issy, GSTS Strasbourg), et les applications opérationnelles sont reprises par des organismes tels que le CEMAGREF, l'IFN, le BRGM, les sociétés d'études (GEOSYS, SYSAME, SCOT CONSEIL) ou le CCR Ispra pour l'échelon européen.

Pour terminer, il nous reste à exprimer le souhait que le panorama de la télédétection à l'INRA aura contribué à convaincre les lecteurs de la diversité, mais aussi de l'exigence scientifique des programmes de recherche en télédétection, au delà des "belles images" d'ailleurs peu répandues à l'INRA... à part les quelques exemples illustrant cette revue.

Bernard Seguin
Président de la Commission Scientifique
Télédétection de l'INRA.
Bioclimatologie, Avignon ■

Aide-mémoire

Les commissions administratives paritaires des ITA

"Les fonctionnaires participent par l'intermédiaire de leurs délégués siégeant dans des organismes consultatifs (...) à l'examen des décisions individuelles relatives à leur carrière". Cette exigence du statut général de la Fonction Publique est désormais remplie à l'INRA par les Commissions Administratives Paritaires (CAP) instituées par un arrêté du 7 mai 1986 : il existe une CAP pour chaque corps de fonctionnaires comprenant en nombre égal des représentants de l'administration et des représentants du personnel et compétente pour donner des avis sur les décisions individuelles intéressant les membres du corps.

En effet, dans le cadre de l'ancienne gestion des agents contractuels, il avait progressivement été créé trois niveaux de CAP : les CAPN (Commissions Administratives Paritaires Nationales), les CAPR (CAP Régionales) et les CAPL (CAP Locales). De plus, les ingénieurs s'étaient vu doter de groupes de travail préparatoires aux CAPN, dits "groupes de départements de recherche".

La parution des nouveaux statuts des personnels en 1984 et les titularisations qui en ont résulté avaient cependant rendu cette organisation caduque.

Aussi la structure mise en place en 1986 pour la remplacer a-t-elle été conçue dans un souci de simplicité et d'efficacité. Cette recherche d'une plus grande décentralisation de la gestion du personnel avait conduit le Président Directeur Général de l'époque, Jacques Poly, à proposer outre la création des CAPN, la création des Commissions Administratives Paritaires de Département ou Groupe de Départements pour les corps d'ingénieurs et des Commissions Administratives Paritaires de Centre ou Groupes de Centres (CAPL) pour ceux relevant des catégories B et C de la Fonction Publique.

L'instauration des Commissions Administratives Paritaires de Département ayant soulevé des difficultés d'ordre juridique, ne furent donc institutionnalisées que des CAPN compétentes pour chaque corps de fonctionnaires et des CAPL compétentes à l'égard des agents relevant des corps de techniciens et secrétaires d'administration de la recherche, d'adjoints techniques et d'adjoints administratifs, d'agents techniques.

Pour les personnels relevant de la catégorie A de la Fonction Publique, des Commissions Consultatives des Départements de Recherches (CCDR) ont à charge de préparer le travail des CAPN.

Compte tenu de la création, dans certains corps, de CAPL dotées de compétences propres, les attributions des CAPN varient selon les corps (note de service n° 86-97 du 6 octobre 1986).
Le mandat des membres des CAP étant d'une durée de trois ans et les premières CAP ayant été constituées à l'automne 1986, il a fallu procéder à leur deuxième renouvellement.

Ainsi, la première étape du renouvellement des CAP des ingénieurs, techniciens et administratifs s'est déroulée le 19 mars dernier avec l'élection des représentants du personnel au scrutin de liste et à la représentation proportionnelle. La seconde étape, à savoir la désignation des représentants de l'administration, intervenait quelques jours seulement après la publication des résultats des élections du 19 mars.

Les Commissions Administratives Paritaires des Chercheurs seront à leur tour renouvelées à l'automne 1992.

Direction des ressources humaines
Division réglementation

Composition des commissions administratives paritaires nationales des corps d'ingénieurs, techniciens et administratifs titulaires de l'INRA

* Représentants du personnel

* Désignation par tirage au sort faute de candidats présentés par organisation syndicale.

- *Ingénieurs de recherche (hors classe)*
  Titulaires : Pierre Gaye *, Paul Stevens *
  Suppléants : Lionel Huguet *, André Hentgen *
- *Ingénieurs de recherche (1ère classe)*
  Titulaires : Christiane Le Louedec, Eric Germain
  Suppléants : Jean Le Du, Sylvain Calomiti
- *Ingénieurs de recherche (2ème classe)*
  Titulaires : Christine Aubry, Eliane Farcy
  Suppléants : Michel Hy, Alain Locatelli

- *Ingénieurs d'études (1ère classe)*
  Titulaires : Gérard Sauvion, Eliane Baillot
  Suppléants : Thérèse Babilliot, Christian Bressot
- *Ingénieurs d'études (2ème classe)*
  Titulaires : Elisabeth Blesbois, Thérèse Gaborit
  Suppléants : Jacques Brun, Michel Cuisin

- *Assistants-Ingénieurs*
  Titulaires : Yves Durand, Pascal Valentin
  Suppléants : Mireille Poitout, Simone Trellu

- *Techniciens de la recherche (1ère classe)*
  Titulaires : André Mouton, Rose-France Masson
  Suppléants : Michelle Dorléans, Paul Rousseau
- *Techniciens de la recherche (2ème classe)*
  Titulaires : François Gerémia, Bernadette Trouve
  Suppléants : Marie-Hélène Daurade, Odette Le Guen
- *Techniciens de la recherche (3ème classe)*
  Titulaires : Norbert Frizot, Alain Posty
  Suppléants : Philippe Berche, Laurent Helary

- *Adjoints Techniques de la recherche (1ère classe)*
  Titulaires : Lucien Lautrette, Jacques Thomas
  Suppléants : Robert Quillateau, Jacky Marais
- *Adjoints Techniques de la recherche (2ème classe)*
  Titulaires : Jean-Pierre Lacz, José Oliveira
  Suppléants : Christian Komar, Marianne-Helga Vastra

- *Agents Techniques de la recherche (1er niveau)*
  Titulaires : Danièle Kopp, Joël Sarcy
  Suppléants : Marcel Mériaux, Gérard Bouisson
- *Agents Techniques de la recherche (2ème niveau)*
  Titulaires : Eric Kempf, Gilles Capron
  Suppléants : Thierry Chaumeil, Franck Rondard

- *Attachés d'administration de la recherche (classe principale)*
  Titulaires : Odile Jalabert *
  Suppléants : Yves Berthoux *
- *Attachés d'administration de la recherche (1ère et 2ème classe)*
  Titulaires : Nicole Ory *
  Suppléants : Edith Coulongeon *

- *Secrétaires d'administration de la recherche (1ère classe)*
  Titulaires : Michèle Basterreix-Vergez, Mireille Taboni
  Suppléants : Michèle Serthelon, Evelyne Lagache
- *Secrétaires d'administration de la recherche (2ème classe)*
  Titulaires : Lydie Bérenguer, Michèle Moriconi
  Suppléants : Nicole Karrasch, Danièle Touati
- *Secrétaires d'administration de la recherche (3ème classe)*
  Titulaires : Josette Kopp, Annie Kpokpoya
  Suppléants : Paul Urbain Georges, Sophie-Nicole Duclos

- *Adjoints administratifs de la recherche (1ère classe)*
  Titulaires : Françoise Rouzière *, Martine Michel *
  Suppléants : Liliane Lampenois *, Véronique Dimier *
- *Adjoints administratifs de la recherche (2ème classe)*
  Titulaires : Christiane Spinner, Annie Rossard
  Suppléants : Nicole Bancal, Marlène Burvenich

• Représentants de l'administration

- *Ingénieurs de recherche*
  Titulaires : **Jean-Claude Tirel**, Maurice Derieux, Claude Flanzy, Louis-Aimé Aumaitre, Claude Malterre, Jean-Claude Subtil
  Suppléants : Claude Viau, Emmanuel Jolivet, Robert Ducluzeau, Claude Béranger, Bernard Coquet, Christine d'Argouges

Le nom en gras est celui du président de la CAP.

- *Ingénieurs d'études*
  Titulaires : **Jean-Claude Tirel**, Bernard Sauveur, Robert Ducluzeau, Jean-Claude Subtil
  Suppléants : Daniel Richard Molard, Alain Pradet, André Hoden, Christine d'Argouges

- *Assistants-Ingénieurs*
  Titulaires : **Jean-Claude Tirel**, Jean-Claude Subtil
  Suppléants : Claude Malterre, Louis-Aimé Aumaitre

- *Techniciens de la recherche*
  Titulaires : **Jean-Claude Tirel**, Jean-Louis Larregaray, Robert Ducluzeau, Bernard Sauveur, Jean-Paul Garel, Jean-Claude Subtil
  Suppléants : Bernard Jollans, Daniel Barbace, Pierre Anglade, Agnès Hubert, Jean-Claude Bégon, Christine d'Argouges

- *Adjoints Techniques de la recherche*
  Titulaires : **Robert Ducluzeau**, Claude Malterre, Pierre Anglade, Jean-Claude Subtil
  Suppléants : Don Jacques De Rocca Serra, Jean-Pierre Delage, Claude Béranger, Christine d'Argouges

- *Agents Techniques de la recherche*
  Titulaires : **Robert Ducluzeau**, Claude Malterre, Pierre Anglade, Jean-Claude Subtil
  Suppléants : Don Jacques De Rocca Serra, Jean-Pierre Delage, Claude Béranger, Christine d'Argouges

- *Attachés d'administration de la recherche*
  Titulaires : **Jean-Claude Subtil**, Robert Divoux
  Suppléants : Christine d'Argouges, Odile Villotte

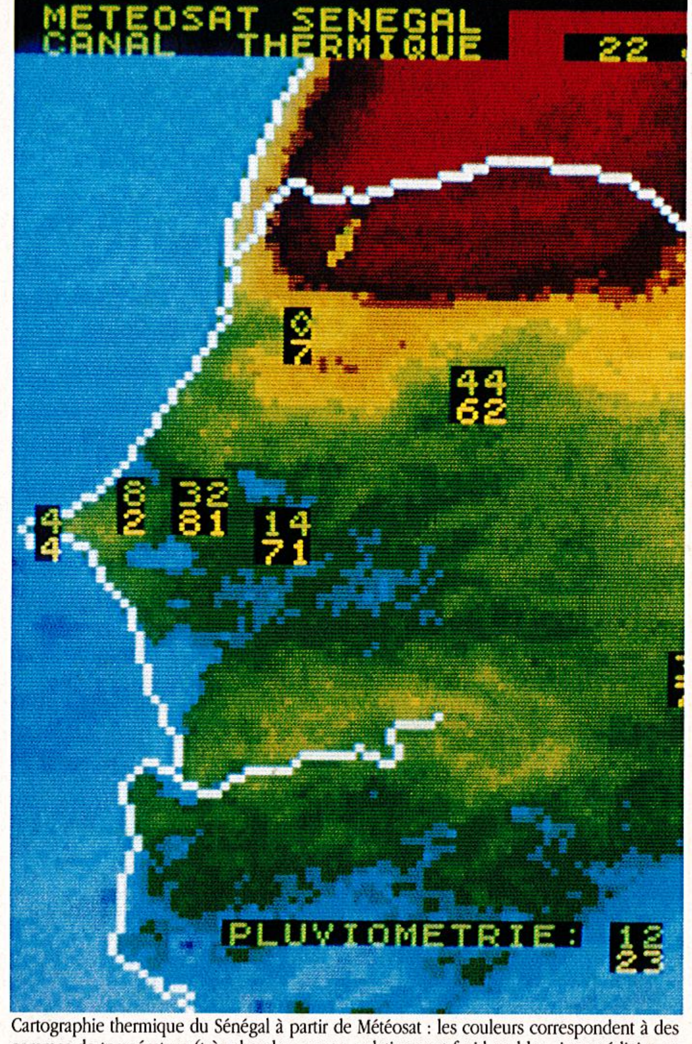
- *Secrétaires d'administration de la recherche*
  Titulaires : **Jean-Claude Subtil**, Tony Roulot, Bernard Coquet, Robert Ducluzeau, Josiane Teissier, Jean-Pierre Delage
  Suppléants : Christine d'Argouges, Annette De Bus, Emmanuel Rident, Claude Béranger, Gilles Guedj, Jean-Paul Michel

- *Adjoints administratifs de la recherche*
  Titulaires : **Jean-Claude Subtil**, Jean-Pierre Delage, Colette Defer, Michèle Troizier
  Suppléants : Christine d'Argouges, Odile Villotte, Raymonde Dou, Jean-Paul Michel

Résultats des élections aux CAP 1992

					% des SE par rapport aux		CFDT		CFTC		CGT		Sièges de titulaires obtenus		
Corps	Inscrits	Votants	% de participation	Suffrages exprimés (SE)	Inscrits	Votants	Suffrages obtenus	% par rapport SE	Suffrages obtenus	% par rapport SE	Suffrages obtenus	% par rapport SE	CFDT	CFTC	CGT
IR	604	427	70,69	401	66,39	93,91	197	49,12	142	35,41	62	15,46	2	2	0
IE	729	500	68,58	472	64,74	94,4	259	54,87	111	23,51	102	21,61	2	1	1
AI	541	414	76,52	399	73,75	96,37	199	49,87	108	27,06	92	23,05	1	1	0
TR	1421	1050	73,89	975	68,61	92,85	507	52	198	20,3	270	27,69	3	1	2
AJT	1652	1128	68,28	1039	62,89	92,1	452	43,5	214	20,59	373	35,89	2	1	1
AGT	736	477	64,8	424	57,6	88,88	182	42,92	54	12,73	188	44,33	2	0	2
AAR	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAR	623	482	77,36	443	71,1	91,9	188	42,43	132	29,79	123	27,76	3	2	1
AJA	232	147	63,36	117	50,43	79,59	117	100	0	0	0	0	2	0	0
Total	**6561**	**4625**	**70,43**	**4270**	**64,43**	**91,25**	**2101**	**49,2**	**959**	**22,45**	**1210**	**28,33**	**17**	**8**	**7**

SOMMAIRE N° 63



Cartographie thermique du Sénégal à partir de Météosat : les couleurs correspondent à des gammes de température (très chaud en rouge, relativement froid en bleu, intermédiaire en vert et bleu) et marquent la trace au sol des épisodes pluvieux au cours de la saison des pluies, illustrant le fort gradient pluviométrique du nord au sud (travail en étroite collaboration : INRA bioclimatologie Avignon, IRAT Montpellier, LERTS Toulouse, effectué entre 1984 et 1987 sur les applications des satellites météorologiques à l'agriculture des pays sahéliens). Photo : J. P. Guinot.

À ce numéro est joint "ADAS INRA INFO" juin 92, 6 pages.

Directeur de la publication : Marie-Françoise Chevallier-Le Guyader / Responsable de l'INRA mensuel à la DIC : Denise Grail
P.A.O. : Pascale Inzérillo / Secrétariat : Marie-Ange Litadier-Dossou / Jacqueline Nioré (Photothèque INRA)
Comité de rédaction : Michèle Troizier (Productions végétales) / Yves Roger-Machart (Productions animales)
Pierre Cruiziat, Agnès Hubert (Milieu physique) / Christiane Grignon, Hélène Rivkine (Sciences sociales)
Pascaline Garnot (Industries agro-alimentaires) / Isabelle Bordier-Ligonnière (Relations internationales)
Muriel Brossard (Relations industrielles et valorisation) / Brigitte Cauvin (Service de presse) / Anny-Claude Derouen (DGAS)
Frédérique Concord (Service juridique) / Daniel Renou (Services généraux) / Agence comptable
Jean-Claude Druart (Thonon-les-Bains) / Françoise Vacher (Informatique administrative)
Odile Vilotte (Programmation et financement) / Martine Jallut (Service du personnel)
INRA,
Direction de l'information et de la communication (DIC), 147, rue de l'Université, 75338 Paris Cedex 07. Tél : (1) 42 75 90 00.
Maquette : Philippe Dubois - Éditions Chourgnoz / Imprimeur : AGIC
ISSN 1156-1653 Numéro de commission paritaire : 1799 ADEP